ETI - Electronica, Techniek & Informatica

Informatronica

informa tronica

Nr. 10 - 1985
Jaargang 10
November
F 5,75/BF 119



PROJECTEN:

Een digitale LCD-multimeter

Digitale weercomputer

Precisie LED-thermometer

VERDER O.A...

Digitale TV-technieken

Jacht op de Bismarck

Foutdetectie bij computers

PC Nieuws

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225



Rotor Electronica bv
»HARDWARE HUIS«

Ja: ROTOR 'HARDWARE-HUIS', waar u nu het **allervoordeligst** uw computersysteem kunt aanschaffen met daarbij **de beste technische service**, onderhoud en deskundige voorlichting, óók voor uw uitbreidingen en software!
Doordat **ROTOR ELECTRONICA** duidelijk kiest voor de HARDWARE en NIET meer vele kostbare uren zal besteden aan het demonstreren van professionele software (waar immers voldoende boekwerken, ook bij Rotor, voor verkrijgbaar zijn) konden mede hierdoor de prijzen **drastisch worden verlaagd!**

Pearcom-5 Apple II compatible computer met:

■ 7 uitbreidingsslots, ■ Dual CPU: 6502 en Z80, ■ 2 ingebouwde TEAC floppydrives, ■ in **metalen** openklapbare kast, ■ met speciaal, programmeerbaar PEARCOM toetsenbord
Bestelnr: 10.037

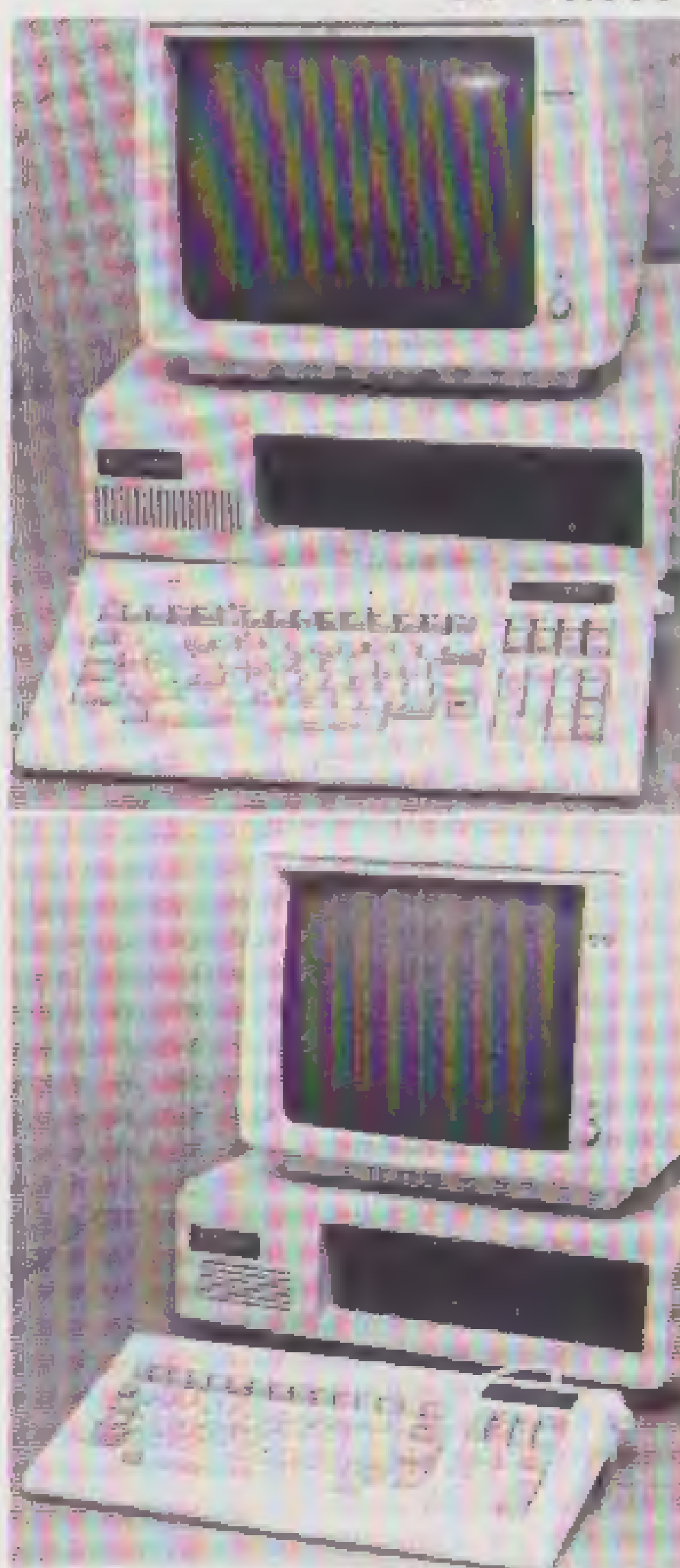
f 2150,—
BF 43.000

Pearcom-6

Apple II compatible computer met:

- 8 uitbreidingsslots
- 128K RAM met extended 80 kolommenkaart
- 2 ingebouwde TEAC floppydrives
- In **metalen** openklapbare kast
- Met speciaal, programmeerbaar PEARCOM toetsenbord

Bestelnr: 10.040 **f 2290,—**
BF 45.800



Pearcom-PC1

IBM-PC/XT compatible met:

- 8 uitbreidingsslots
- Met 256 KByte intern geheugen
- 2x 320 KByte TEAC floppydrives
- Met printeraansluiting, Tijd/kalenderklok etc.
- Met KLEUREN graficskaart
- Met Kwaliteits-keyboard

Bestelnr: 10.043 **f 2995,—**
BF 59.900

EN.... ER IS NOG VEEL MEER!!
** Hiermee komt de 5% kontant afhaalkorting te vervallen..*
Prijzen zijn exklusief BTW. Prijzen in BF is f x 20.

ROTOR DEN DOLDER vaart een NIEUWE koers met NIEUWE, zeer aantrekkelijke LAGE PRIJZEN met daarbij gegarandeerde EERSTE KWALITEIT produkten!
Zie maar eens:

Best.nr.	Voor Pearcom/Apple o.a.:	Prijs ex. btw
12.004	TEAC drive 5", 140K slimline	f 540,—
16.209	TV-modulator	f 45,—
22.033	Modem/video digitizer; Telefax	f 615,—
22.032	Modemkaart, direkt, auto dial	f 455,—
25.060	Joystick AK GC-10	f 66,50
25.047	Toetsenbord Pearcom-5	f 475,—
25.049	Voeding Pearcom 3-6	f 225,—
14.136	128K RAMkaart	f 420,—
14.120	EPROM programmer	f 168,—
14.160	EPROM programmer advanced	f 725,—
14.115	IC-testkaart	f 350,—
14.126	Klok Kalender kaart	f 165,—
14.125	Muziek kaart	f 175,—
14.128	Spraak kaart SAM	f 125,—
14.117	VIA-kaart	f 120,—
14.134	Z80 ICE, In-circuit emulator	f 629,—
	Voor de Pearcom-PC1 en IBM-PC/XT o.a.	
12.038	Harddisk 10Mb + controlcard Seagate	f 2995,—
16.210	Color Graphicskaart	f 285,—
16.212	Grafische kaart, kleur/monochrome, RGB	f 910,—
16.115	Grafische kaart, monochrome, printer port	f 410,—
22.035	Modemkaart direkt, auto dial; 1200 B	f 998,—
22.034	Modemkaart direkt, auto dial; 300 B	f 490,—
22.036	TELEX controller	f 770,—
22.133	TransNet; cluster kit	f 210,—
22.132	TransNet; LAN kaart	f 1200,—
25.070	Toetsenbord Pearcom-PC1	f 429,—
14.161	384K RAM kaart	f 360,—
14.182	384K RAM kaart, ex. RAMs	f 175,—
14.167	EPROM Programmer	f 698,—
14.168	EPROM Programmer advanced	f 770,—
14.181	IEEE-488/GPIB	f 698,—
14.172	Klok/Kalender kaart	f 112,—
14.145	256K Multifunktiekaart, ex. RAMs	f 330,—
14.163	Prototype kaart A	f 56,—

Vele andere uitbreidingskaarten uit voorraad leverbaar!

ROTOR ELECTRONICA BV Marterlaan 10 Tel. 030 - 790684
Geopend dinsdag - vrijdag van 9.00-12.30 en 13.00-17.00 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur. Den Dolder ligt tussen Utrecht en Amersfoort
Rotor vindt u op ca. 200 meter van het station Den Dolder. Ruime parkeergelegenheid.

informa tronica

ETI-INFORMATRONICA - UITGAVE VAN:
UITGEVERIJ **NANTON PRESS B.V.**

Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar van maandag t/m vrijdag van: 09.00-12.30 uur.
13.00-17.00 uur.
Tel. 030 - 79 06 44*. Telex 70375 NANTO.

Betalingen.
Giro **2256026** - Rabobank Den Dolder **nr. 385.241.127**
Kredietbank Brussel: **nr. 430-0982931-21**
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica is een maandelijkse uitgave en verschijnt 11 × per jaar **(uitgezonderd de maand augustus).**

COLOFON

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. MIERE.

Eindcoördinatie: R.E. Andoetoe.

Medewerkers:
P. Peters, *eindcoördinator DMMC.*
Ir. A. de Bok.
T. Tijsma.
A.J.P.H. van Vlijmen.

Hoofd advertentie-acquisitie:
Mevr. N. Kriegsman-van Hogen.

Advertentieafdeling:
Mevr. G. Hogenes **(tel. 030-781595),**
Ton Boers **(tel. 030-790644).**

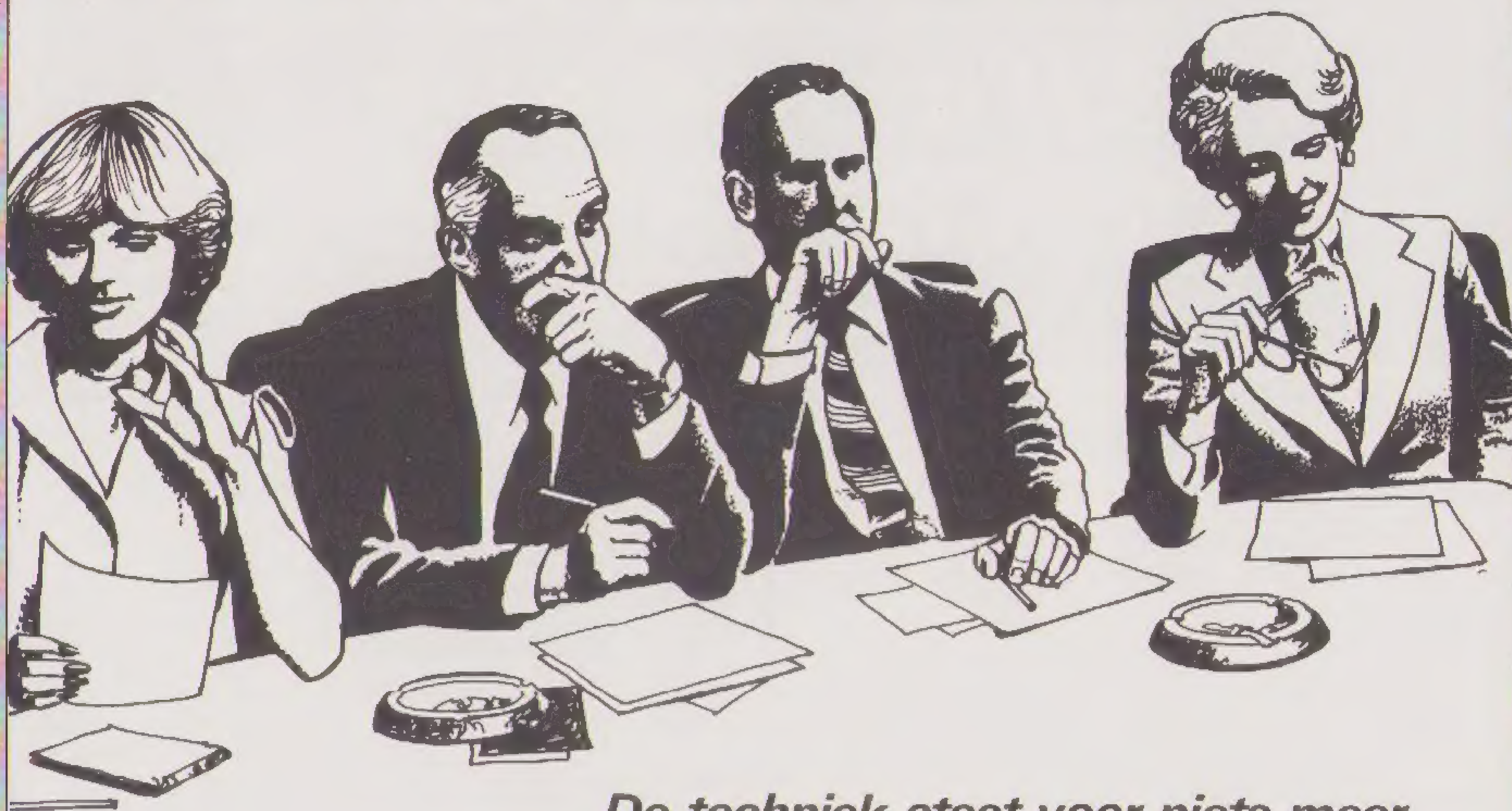
Administratie/abonnementen:
Mevr. M. Bonefaas.

Een jaarabonnement kost ƒ 49,— incl. BTW en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd, tenzij 3 maanden vóór het verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.
Adreswijziging s.v.p. 6 weken van te voren schriftelijk opgeven met vermelding van het oude adres. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld.

INDEX november

Schilderij omslag: Martijn Pleines, Den Haag.

Van de redactietafel



De techniek staat voor niets meer.....

De ontwikkelingen die wij zo intensief meemaken staan werkelijk voor niets meer. Dat blijkt overduidelijk als wij wat publicaties ter hand nemen van de laatste zeg maar zeven of acht jaar. Dan zie je hoeveel er in zo'n heel korte tijd is veranderd. Toen nog de transistoren, en nu praten we over kaarten die dit of dat kunnen. VME-systemen komen nu in steeds grotere aantallen op de markt en er wordt zelfs in de populaire literatuur over geschreven. Ditzelfde geldt voor computersystemen. Uiteraard vindt niet iedereen deze ontwikkelingen even leuk; veel liever hadden we nog geschreven over spoelen en midden-frequenten, over buizen enz..... echter, ook de nieuwe ontwikkelingen geven dingen te zien, die minstens even boeiend zijn. Zo zien we nu de Solid State Camera komen, waarmee in feite miniscuul kleine videocameraatjes kunnen worden ontworpen, welke dan weer de populaire robotica een stimulans zullen geven.

Wij zijn in deze uitgave de voorloper geweest op het gebied van de 'persoonlijke robotica', en volgens sommigen nogal wat verwarrend. Toegegeven, doch het is zo jammer dat wij hier in ons land toch zo op verschillende technieken, die bijvoorbeeld in Amerika veel opgang maken, achterlopen. Dat geldt gelukkig niet voor alle technische ontwikkelingen. Er zijn ontwikkelingen op gang gekomen, zij het zeer aarzelend, die in de komende tijd een enorme vaart zullen nemen. Dat zijn de grafische mogelijkheden die zelfs al op heel goedkope computers toepasbaar zijn. Zelfs de MSX-huiscomputers bieden op dit gebied zulke geweldige dingen, dat hier nog heel wat over te schrijven zal zijn. En dat zullen we zeker doen.

Dan het ontwerpen van printjes, ook weer op de 'gewone' en tegenwoordig goedkope computer. Dit zal weldra in vele hobby-kamers een vast onderdeel gaan vormen, want ook hierbij zijn de mogelijkheden alleen maar interessanter aan het worden. Hierover vindt u in de komende uitgave een artikel en als u dat hebt gelezen, zult u ongetwijfeld met ons zeggen: ***'De techniek staat voor niets meer.....'.***

Red. Informatronica.



Productnieuws

OSCILLOSCOPEN VAN TEK

Een aantal nieuwe versies van de 2400 series portables, **de 150 MHz 2445 en de 300 MHz 2465** zijn nu leverbaar met een GPIB- en een TV-optie die samen of afzonderlijk ingebouwd zijn, doch niet in eerder geleverde scopes kunnen worden ingebouwd. De 2400 scopes met de GPIB optie is de eerste draagbare oscilloscope met volledige programmeerbaarheid; de TV-optie maakt het mogelijk de scope als golfvormmonitor te gebruiken.

Op **spectrum analyzer** gebied levert Tektronix een tweetal nieuwe draagbare types voor het frequentiegebied van 10 kHz tot 325 GHz, de 494 en de programmeerbare 494P.

TEKTRONIX HOLLAND N.V.
Badhoevedorp. Tel. 02968 - 14 56.

DATA ACQUISITIE

Keithley Instruments heeft de vertegenwoordiging gekregen van het fabrikaat Metra-Byte, fabrikant van Data Acquisitie en Contrôle insteekkaarten voor alle IBM PC-compatible computers. Alle insteekkaarten zijn I/O insteekkaarten met gecombineerde mogelijkheden als: analoog in/uit, digitaal in/uit, stroombron, spanningsbron, 4-20 mA, frequentie in/uit en pulsbreedte. De sample snelheden variëren van 30 samples/-sec. tot 50.000 samples/sec. (DMA).

Ook voor de **Apple IIe** is een data acquisitie en contrôle interfacekaart beschikbaar met 8 kanalen analoog in, 2 kanalen 0-5 V analoog uit, digitaal in en uit, spanningsbron, frequentie in en uit. De kaarten worden ondersteund door duidelijke manuals en software op diskettes.

KEITHLEY INSTRUMENTS.
Gorinchem. Tel. 01830 - 25 577.



*Metra-Byte data acquisitie- en contrôle insteekkaarten. **(Foto Keithley Instr.)***

FLATSQUARE BEELDBUIZEN

Sinds de invoering van de kleuren-TV is constant gewerkt aan de verbetering en verdere ontwikkeling van de kleurenbeeldbuis. Daarbij werd van de volgende doelstellingen uitgegaan: rechtere hoeken en een vlakker scherm, hoger oplossend vermogen (scherpte) en verbeterde kleurweergave. De nieuwe Philips FSQ-beeldbuis is een wezenlijke stap in de goede richting. FSQ is de afkorting van 'flatsquare' en dient als aanduiding voor plattere en meer rechthoekige beeldbuizen. De geringere kromming van het beeldbuis heeft diverse voordelen, waaronder: minder reflectie door invallend licht en een grotere kijkhoek. Hierdoor heeft men vanuit elke kijkhoek een optimaal beeld. Een verbeterd electronenstraalsysteem met een dynamische sturing in de FSQ-beeldbuizen zorgt voor een scherper beeld, ook in de hoeken. Deze grotere beeldscherpte komt ook volledig tot zijn recht bij de weergave van teletekst of computertekens.

27 CS 6898 MET DIGITAL MEMORY TELETEKST

De 27 CS 6898 is een opmerkelijk toestel! Dit apparaat heeft niet alleen een FSQ-beeldbuis, maar ook 'digital memory teletekst'. In deze televisie zit een geheugen dat 225 teletekstpagina's kan bevatten, zodat het gehele bestand van de NOS kan worden opgenomen! Teletekstpagina's worden uitgezonden als een gesloten lus. Nadat de laatste pagina is uitgezonden, begint de cyclus weer met de eerste en bij een conventionele teletekst-ontvanger dient men dus te wachten tot de gewenste pagina voorbij komt. Met 'digital memory teletekst' behoren wachttijden tot het verleden. Het complete teletekstbestand zit immers in het geheugen, zodat iedere gewenste pagina onmiddellijk kan worden opgeroepen.

PHILIPS
EINDHOVEN.

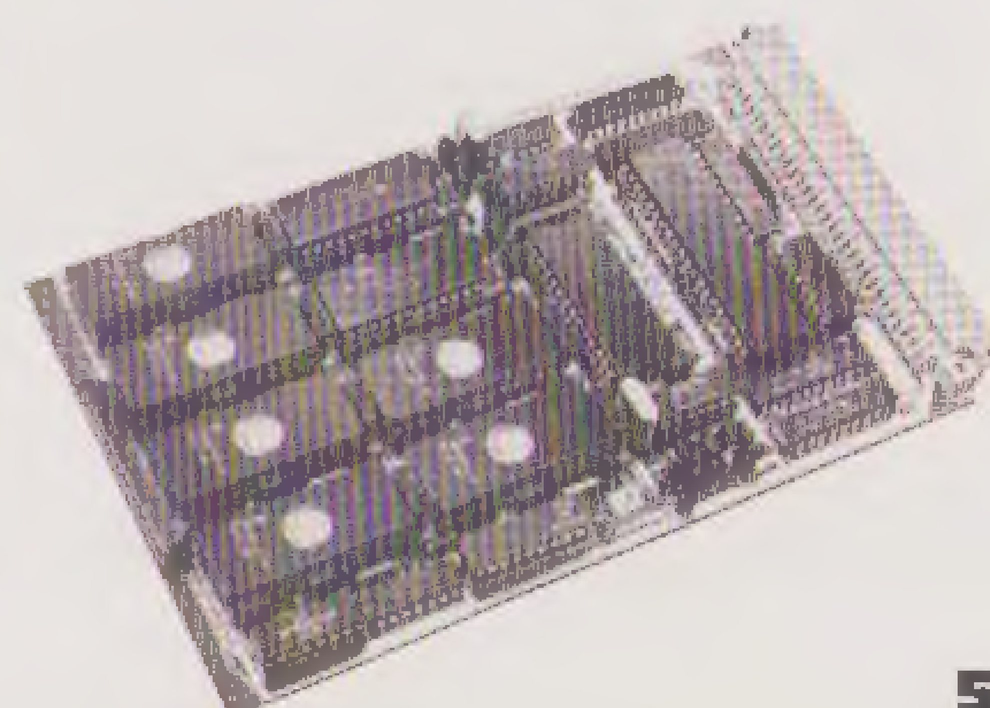
EUROFORMAAT Z-80 MICROPROCESSOR BOARD

Het EML/CPC7 microprocessor board bevat de complete processor/geheugen kernel voor grote, Z80-processor gebaseerde, computersystemen. Het kan gebruikt worden als krachtige CP4/geheugenkaart samen met extra I/O boards, of als kernel in grote, memory-mapped eurolog systemen en bevat de Z80(A)-processor, een kwarts systeem clock oscillator en maximaal 64K geheugen. Dit geheugen kan EPROM, EEROM en RAM zijn, welke door elkaar gebruikt kunnen worden in banks van 8 Kbyte.

Verder bevat het EML/CPC7 board nog enkele speciale functies, zoals een Z80(A)-CTC, een kwarts real time impulse generator en de memory map logica voor de 3 extra adreslijnen, zodat er 512 Kbyte geheugen geadresseerd kan worden. Ieder geheugensocket op het board kan individueel geconfigureerd worden voor de diverse geheugenchips. Ook kunnen verschillende andere opties, zoals EPROM power down of back-up batterij voeding voor RAM's m.b.v. jumpers worden ingesteld.

De EML/CPC7 is net als de andere eurolog boards op een Eurokaart ondergebracht. Alle contrôle-, data-, adres- en voedingslijnen zijn toegankelijk via een 64-pin connector (DIN41612). De bus is ECB-compatible. Het board wordt geleverd met een uitgebreid technisch manual, waarin opgenomen de source listing van een gedetailleerd board level test softwarepakket.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Haaften. Tel. 04189 - 22 22.





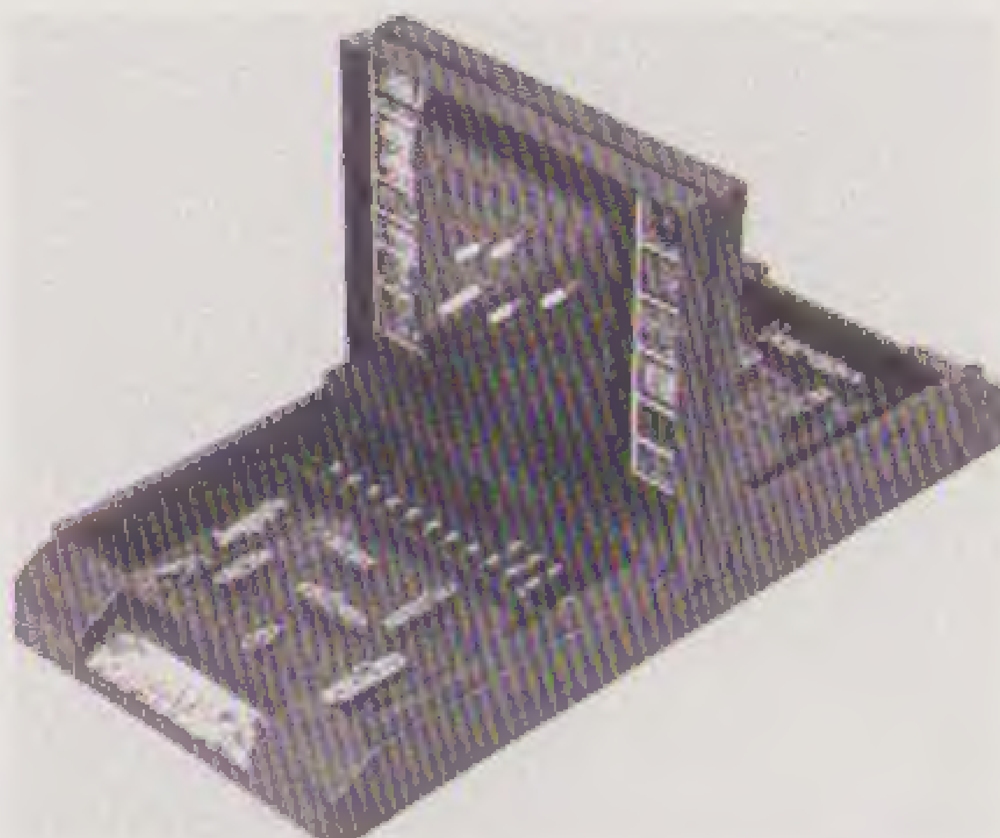
Productnieuws

ZEESLAG MET DE COMPUTER

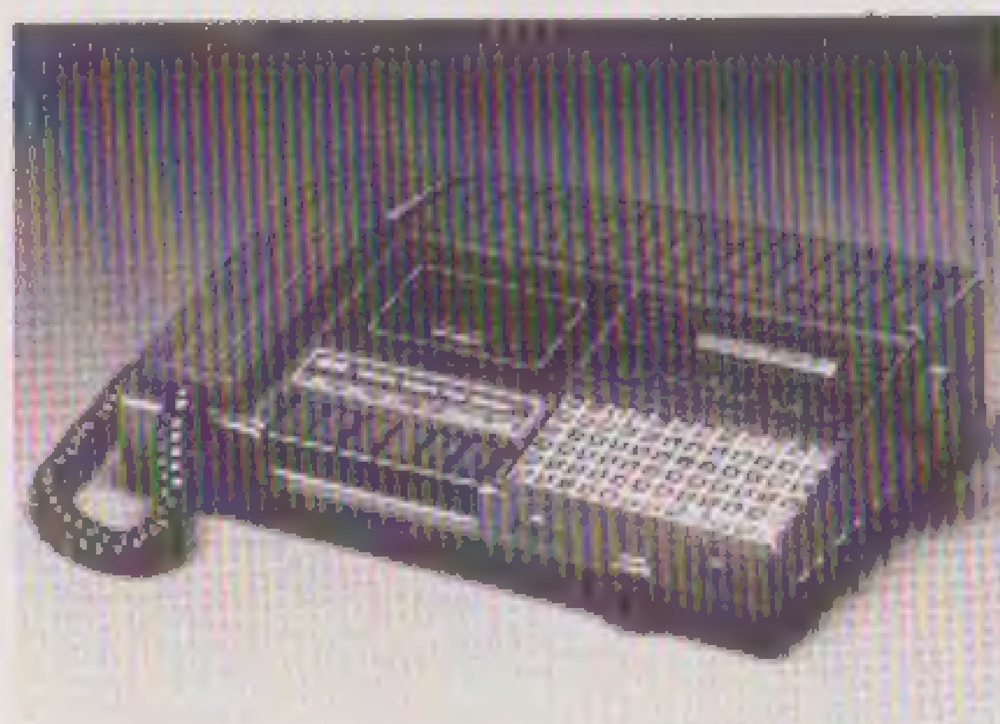
De microchip en de electronica hebben zich ontfermd over een bekend en eigenlijk zeer eenvoudig kinderspelletje: *zeeslag*. In zijn eenvoudigste vorm is er niet meer voor nodig dan een potloodje en een stukje papier, groot genoeg om er een ruitjespatroon op te tekenen. In dat patroon brengt men zijn 'vloot' aan, geïdentificeerd door coördinaten, bijv.: A3, A4-A5, dus een schip dat drie hokjes beslaat. De partijen moeten proberen elkaars schepen te treffen door beurtelings een coördinaat op te geven. Maar dat was slechts het begin. Een ondernemende Amerikaan bouwde van dit spel een versie met plastic bootjes, die naar wens ingestoken konden worden in een 'zeegebied'. Het spel veranderde niet, de uitvoering werd alleen maar veel mooier.

Nu heeft een al even creatief bedrijf uit Hong Kong, **Scisys-W Ltd.**, een uitvoering op de markt gebracht waarbij met behulp van de chip van hetzelfde spel vier versies mogelijk zijn: twee tegen elkaar, of één tegen de computer, één shot per beurt, vijf schoten per beurt en 'snelvuur', waarbij de beste kansen toevallen aan degene die — na de 'ping' — het eerst schiet. In deze nieuwe vorm kan de speler zelf bepalen hoe groot zijn vloot is en uit wat voor schepen die bestaat. De computer registreert dat en houdt vervolgens de score bij. In de vijf-schoten ineens versie is het zelfs mogelijk dat de tegenstander volledig wordt uitgeschakeld voordat hij kan vuren. Mocht men geen tegenspeler kunnen vinden, dan kan altijd de computer uitgedaagd worden, maar dan moet men wel bedenken dat het hier om een 'slimme' computer gaat, die niet willekeurig vuurt, maar conclusies trekt uit voorgaande treffers en missers. En om het allemaal nog boeiender te maken is het spel voorzien van visuele effecten en geluiden, zoals de bekende 'ping' van een sonar.

SCISYS-W LTD.
12A Chung Nam Centre
414 Kwun Tong Road, Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong.



Zeeslag met de computer **(foto Intermedia).**



'Executive Desk Set'. ***(Foto Intermedia.)***

COMPUTER RADIOCASSETTE-TELEFOON

De **'Executive Desk Set'** is een apparaat dat met zijn speciale IC-chip de gebruiker een aantal speciale toepassingen biedt. Het beschikt over een **geheugen** met een capaciteit van 2.000 karakters, onderverdeeld in twee stukken: **telefoon en databank.** Het telefoongedeelte zorgt voor automatisch of met-de-hand kiezen; toon-puls operaties; direct of handmatig zoeken en een bewegend display voor de zoek-functie.

Het databankgedeelte biedt een opslagcapaciteit van 100 naam/nummer combinaties. In het apparaat zit verder een **rekenmachine** die alle standaardfuncties kan uitvoeren, **een klok** met naar keuze een 12- of 24-uurs tijdsaanduiding en een **AM/FM radio.** Daarnaast is er ook nog een **cassetterecorder** die dienst kan doen als **antwoordapparaat.** Via de recorder kan men boodschappen achterlaten als *'ik ben lunchen'* of *'ik ben om 2 uur terug'*, met eventueel het telefoonnummer waarop men bereikbaar is.

Het display van het apparaat is een punt-matrix LCD type.

ONYX CENTRE
Flat D, 4th. Floor, Hyde Centre
221-226 Gloucester Road
Wanchai, Hong Kong.

REKENMACHIENTJE MET MUZIEK

Speciaal voor de kleintjes is er nu een muzikale rekenmachientje. Bovenop het apparaatje is een leuk figuurtje aangebracht. Een druk op de neus van het glimlachend dier zorgt ervoor dat het LCD-paneel aanflitst, met daarbij een melodietje.



Rechts: *rekenmachientje met muziek.* ***(Foto Intermedia.)***



Productnieuws

Het rekenmachientje, met in verhoogde contouren aangebrachte cijfers en tekens, ziet er grappig uit. Naast worteltrekken en percentages uitrekenen, kan het apparaat de gebruikelijke functies als optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. De buitenkant van het machientje is gemaakt van plastic. De melodie-chip komt uit Japan. Het apparaat gebruikt twee batterijtjes. Dit is een uitstekende 'eerste rekenmachine' voor de jonge gebruiker.

HERBERT KEES LTD.
21st. Floor, Sino Centre
582 Nathan Road
Kowloon, Hong Kong.

ROBOT-SPEELGOED

Een ingenieus stukje speelgoed komt van **Design Future Computer Products** uit Hong Kong. De programmeerbare robot 'Compurobot II', model CR-300, is in zijn soort de eerste die 64 commando's kan onthouden en gestuurd wordt met infrarode afstandsbediening. De CR-300 is niet alleen een mooi stuk speelgoed, maar laat je ook kennismaken met de computer. Computerangst, die toch bij velen voorkomt, kan zo spelenderwijs worden tegengegaan. De voornaamste kenmerken van de CR-300 zijn: afstandsbediening, 30 toetsen waarmee alle bewegingen worden bestuurd (links-/rechtsom draaien, bocht naar links of rechts, voor- of achteruit, rennen en heen-en-weer schommelen); een programmeerbare luidspreker die 64 noten weergeeft en deuntjes kan spelen; armen die een pen kunnen vasthouden om te kunnen schrijven of tekenen. Een andere speciaal kenmerk is een **RS232-interface** die kan worden verbonden met elke CP/M comptible microcomputer-systeem.

In het externe systeem kunnen commando's worden opgeslagen. Er is ook ruimte voor een klokje. De robot wordt zowel als bouwpakket als compleet verkocht. De afmetingen zijn 15 × 19,5 × 8,2 cm (DxBxH). Hij werkt op vier batterijtjes. Design Future staat op het punt om een volgend nieuw ontwerp te introduceren: AB-800 Arbot, die een door de computer bestuurde arm met grijper heeft, en simultane arm- en voetstukbewegingen. De arm kan maximaal een pond optillen.

DESIGN FUTURE COMPUTER LTD.
Wong's Factory Building
368-370, Sha Tsui Road, Tsuen Wan
New Territories, Hong Kong.

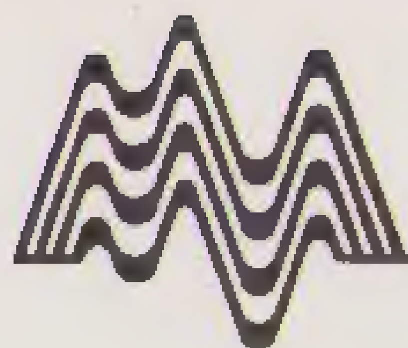


Links:** robot speelgoed. **(Foto Intermedia.)

MSX-COMPUTERS MET MSX-DOS

MSX-DOS is een door Microsoft ontwikkeld besturingssysteem voor kleine computers dat, wat de functies betreft, overeenkomst vertoont met CP/M. De Disk Operating System is voor de bezitters van een Philips VG 8010 of VG 8020, uitgerust met één of twee floppy disk drives, op een 3½''-schijf verkrijgbaar.

PHILIPS
Eindhoven.



Nauwkeurige digitale LCD-multimeter

deel 1

Na een lange fase van ontwikkelen en testen kunnen we u een nauwkeurige digitale multimeter presenteren, die vrij gemakkelijk zelf na te bouwen is. De goedkoopste versie, maar daarom niet minder nauwkeurig, heeft een 3½-cijferige uitlezing. Aan de andere kant van de lijn kan men kiezen uit een digitale multimeter met een 4½-cijferige uitlezing en een echte effectieve waarde gelijkrichter. In totaal kan men kiezen uit 12 verschillende varianten. Het is ook mogelijk met een simpele variant te beginnen die op een later tijdstip verder wordt uitgebreid.

De uitgebreide versie bezit de volgend eigenschappen:
- Naar keuze een 3½ of 4½ cijferige uitlezing.
- 30 Meetbereiken, waaronder 6 stroombereiken van 1 nA tot 20 A.
- Nauwkeurigheid van de voordeler naar keuze 0.5%, 0.1%, 0.05%.
- Nauwkeurige AC-DC meetgelijkrichter, naar keuze voor het produceren van de rekenkundig gemiddelde waarde of de echte effectieve waarde.
- Alle bereiken (behalve 20A) zijn tegen overbelasting beveiligd.
- Voeding d.m.v. 9V batterij of netvoeding.
- Iedere versie kan later tot een ingewikkeldere versie worden uitgebreid.

Algemeen

Een van de belangrijkste meetinstrumenten voor hobbyisten en vakmensen in de electronica sector is de digitale multimeter. Verreweg het meeste zien we 3½-cijferige multimeters. Deze meters zijn meestal uitgerust met een IC van het type ICL7106/07 en zijn voor weinig geld zelf te bouwen.

De basisnauwkeurigheid van de ICL7106/07 bedraagt gemiddeld 0.05%, zodat de nauwkeurigheid van het instrument als geheel afhangt van de opbouw van de ingangsspanningsdelers en de meetgelijkrichters. Veeleisende hobbyisten en vakmensen verlangen steeds vaker een precisiemeter met een 4½-cijferige uitlezing. Het oplossend vermogen is hoog, zodat zeer nauwkeurige metingen mogelijk zijn. Dat is alleen mogelijk wanneer niet alleen de uitlezing, maar ook de rest van de electronica (referentiespanning, ingangsdeler, AC-DC omzetter, enz.) en zeker ook het printontwerp aan de allerhoogste eisen voldoet. De hier gepresenteerde schakeling voldoet aan hoge eisen, waardoor een grote meetnauwkeurigheid is gewaarborgd.

Een bijkomend voordeel van deze schakeling is dat hij door iedere hobbyist met enige ervaring kan worden nagebouwd. Tenslotte kan men een keuze maken uit een aantal versies voor een optimale aanpassing aan de verlangens en de beurs. Zoals gezegd heeft men de keuze uit een 3½- of 4½-cijferige uitlezing met een bijbehorende AD-omzetter. Als meetgelijkrichter (AC-DC omzetter) kan men kiezen uit een niet al te dure en toch nauwkeurige versie die de rekenkundig gemiddelde waarde produceert, of uit een gelijkrichter die de echte effectieve waarde van het ingangssignaal produceert. Dit laatste is een eis die aan professionele apparatuur wordt gesteld. De tolerantie van de meetweerstanden van de voordeler is naar keuze 0.5%, 0.1% of 0.05%.

Voor alle versies geldt dat er gebruik wordt gemaakt van dezelfde basisschakeling en dezelfde bedieningscomponenten. Zo zijn voor alle versies de nauwkeurige spanningsreferentie en de handzame functieschakelaars gelijk.

De schakeling

De schakeling is onderverdeeld in de hoofdschakeling waarin de belangrijkste onderdelen zitten, en de uitleesprint met een 3½- of 4½-cijferige LCD-uitlezing en de bijbehorende AD-omzetter. Het apparaat heeft drie ingangsbussen. In het 20A bereik worden de bussen 'b' en 'c' gebruikt en in alle overige bereiken de bussen 'a' en 'b'. Met behulp van een serie



TECHNISCHE GEGEVENS VAN DE 4½-CIJFERIGE VERSIE VAN DE DIGITALE MULTIMETER DMM 7045.

FUNCTIE	BEREIKEN	OPLOSSEND VERMOGEN	MEETFOUT (GEMIDDELD)*	OVERBELASTINGS-BEVEILIGING
Gelijkspanning	200 mV 2 V 20 V 200 V 1000 V	10 μV 100 μV 1 mV 10 mV 100 mV	±(0.01% v.d. meetwaarde + 2 digits) ±(0.05% v.d. meetwaarde + 2 digits) ±(0.05% v.d. meetwaarde + 2 digits) ±(0.05% v.d. meetwaarde + 2 digits) ±(0.05% v.d. meetwaarde + 2 digits)	300V = /750V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt}
Wisselspanning Frequentiebereik: DC + 10 Hz tot 10 kHz	200 mV 2 V 20 V 200 V 400 V	10 μV 100 μV 1 mV 10 mV 100 V	±(0.3% v.d. meetwaarde + 0.3 mV) ±(0.3% v.d. meetwaarde + 3 mV) ±(0.3% v.d. meetwaarde + 30 mV) ±(0.3% v.d. meetwaarde + 0.3 V) ±(0.3% v.d. meetwaarde + 3 V)	300V = /750V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt} 1200V = /1200V_{tt}
Gelijkstroom en wisselstroom	20 μA 200 μA 2 mA 20 mA 200 mA 2000 mA	1 nA 10 nA 100 nA 1 μA 10 μA 100 μA	±(0.05% v.d. meetwaarde + 2 digits) bij DC ±(0.3% v.d. meetwaarde + 0.15% v.d. eindwaarde) bij AC	Dioden en 2.5 A Smeltzekering
Frequentiebereik: DC + 10 Hz tot 10 kHz	20 A	1 mA	±(0.1% v.d. meetw. + 2 digits) bij DC ±(0.3% v.d. meetw. + 0.03 A) bij AC	Geen
	20 Ohm 200 Ohm	1 MOhm 10 MOhm	±(0.05% v.d. meetw. + 0.05 Ohm) De inwendige weerstand van de meetschakeling is gelijk aan de waarde op de uitlezing bij kortgesloten meetpennen (gemiddeld 0.1 Ohm, max. 0.2 Ohm). Deze waarde moet van het meetresultaat worden afgetrokken.	
Weerstand	2 kOhm 20 kOhm 200 kOhm 2000 kOhm	100 MOhm 1 Ohm 10 Ohm 100 Ohm	±(0.05% v.d. meetwaarde + 0.02% v.d. eindwaarde	300V = /750V_{tt}

* Geldt bij toepassing van 0.05% meetweerstanden in de delerschakeling en de effectieve waarde gelijkrichter. Wanneer de rekenkundig gemiddelde waarde gelijkrichter wordt toegepast, wordt de basisnauwkeurigheid in de AC-bereiken 0.5% in plaats van 0.3%.

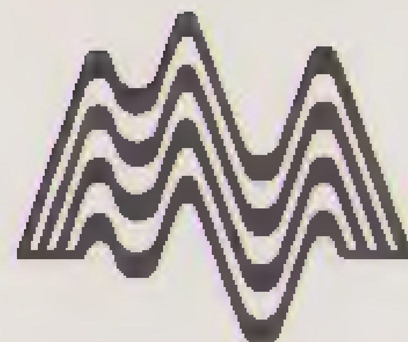
speciale drukschakelaars (S1-S12) kan men de gewenste meetfunctie en de daarvoor noodzakelijke meetweerstanden (R1-R9) inschakelen.

De referentiespanning wordt opgewekt door een LM385, een precisie referentiespanningsbron met de zeer geringe temperatuurcoëfficiënt van gemiddeld 20 ppm en uiteraard een zeer hoge nauwkeurigheid. Deze nauwkeurigheid is van groot belang voor een precisie instrument als een digitale multimeter.

Voor de 4½-cijferige versie is een referentiespanning nodig van 1.000 V, terwijl voor de 3½-cijferige versie een referentiespanning van 100.0 mV is vereist. In dat geval moet men bij R40 en R42 de waarden nemen die tussen haakjes staan aangegeven. De exacte waarde van de spanning wordt later met instelpotmeter R41 afgeregeld.

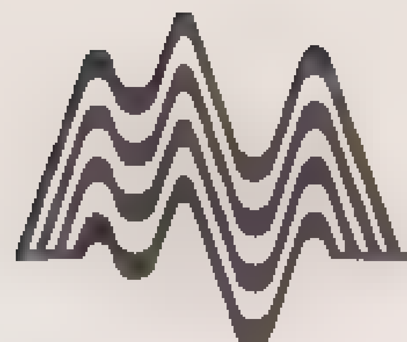
De dioden D3, D6-D9, PTC weerstand R38 en zekering Si2 fungeren in het ohmbereik als beveiliging tegen te hoge spanningen. Bij het meten van wissel- en mengspanningen (wisselspanningen met een gelijkspanningscomponent) wordt gebruik gemaakt van een van de twee meetgelijkrichters. De print is zodanig ingericht dat beide gelijkrichterversies erop passen, maar natuurlijk niet allebei tegelijk!

OP1 fungeert als buffertrapje en past de meetwaarde aan, zoals vereist is wanneer gebruik wordt gemaakt van een gelijkrichter. Meetgelijkrichter I is een effectieve waarde gelijkrichter.



Schema van de digitale LCD multimeter DMM 7035/7045.

De DMM 7035 is de 3½-cijferige versie en de DMM 7045 is de 4½-cijferige versie. Beide apparaten horen thuis in de ELV serie 7000 meetinstrumenten voor zelfbouw.



De hoofdcomponent wordt gevormd door een geïntegreerde AC-DC omzetter van het type AD636 (IC2). Naast deze component zijn niet veel méér onderdelen nodig. Het IC zet een spanning die op ingangspen 4 staat, om in een equivalente gelijkspanning die van uitgangspen 8 kan worden afgenomen. Het ingangssignaal mag vrijwel iedere willekeurige golfvorm bezitten en van dat signaal wordt de echte effectieve waarde gevormd. De multimeter kan door een netvoeding of door twee 9 V batterijen worden gevoed. IC2 trekt echter een stroom van 5 à 10 mA. Meetgelijkrichter I wordt via S2b daarom ook alleen ingeschakeld wanneer er wisselspanningen worden gemeten. Voor deze schakelactie zijn de onderdelen R19, R20, D15, C3 en T1 nodig. Wanneer de meetgelijkrichter I wordt gebouwd, dient OP1 uitsluitend voor het bufferen van de ingangsspanning. De versterking van deze trap moet dan 1× (0 dB) zijn en de onderdelen R12, R13, R17 en C1 komen dan te vervallen.

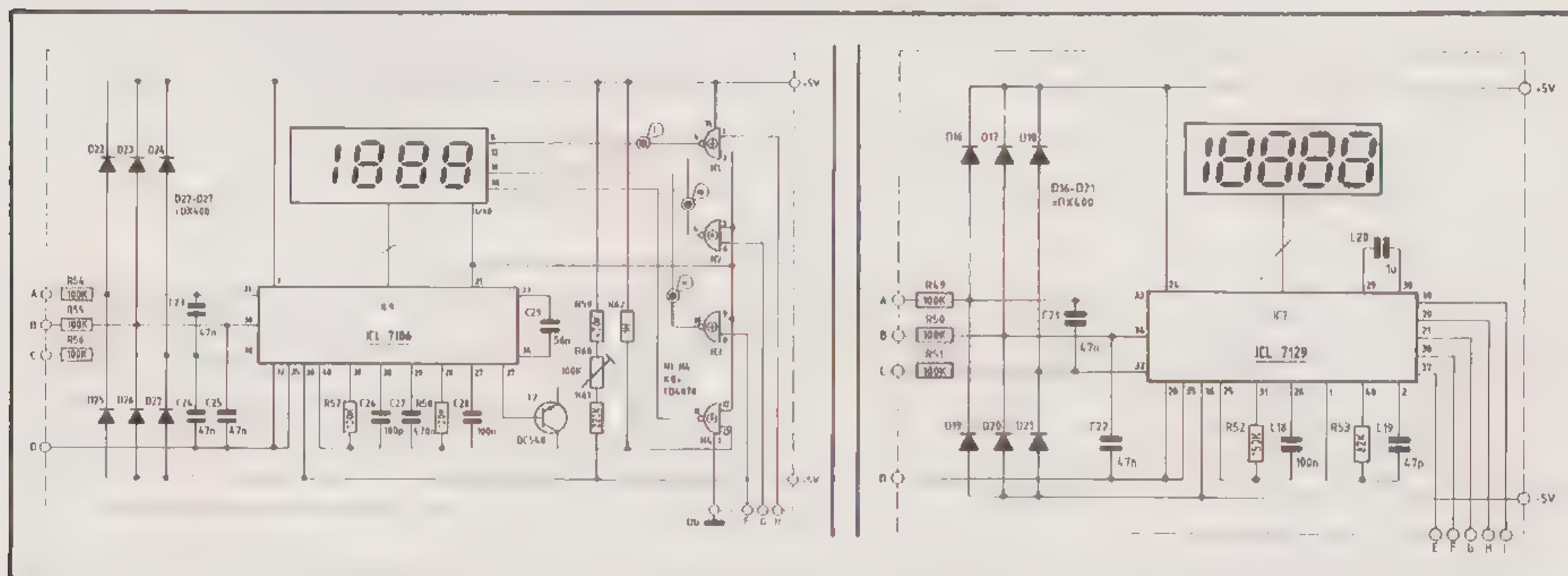
Wanneer meetgelijkrichter II wordt gebouwd, zijn de zojuist genoemde onderdelen **wèl** nodig. Bij het meten van gelijkspanningen ligt de versterking van OP1 op 2×. Deze versterking wordt bepaald door de weerstanden R16 en R17. De parallelschakeling met R12 en R13 doet dan niet mee, omdat gelijkspanningen door condensator C1 worden geblokkeerd. Zodra de frequentie van het signaal dat door OP1 wordt versterkt, meer dan 10 Hz is, kan C1 vrijwel als perfecte kortsluiting worden opgevat. De versterkingsfactor wordt dan zo groot, dat het verschil tussen de rekenkundig gemiddelde waarde en de echte effectieve waarde minimaal wordt. Op de uitgang van OP1 staat een signaal dat rechtstreeks door meetgelijkrichter II kan worden gebruikt. Aan de uitgang van OP3 staat een gelijkspanning die overeenstemt met de effectieve waarde van het meetsignaal.

De instelpotmeters R14, R23, R26 en R35 dienen voor het instellen van het nulpunt van de bijbehorende opamps. De meerslagen instelpotmeter R18 bij meetgelijkrichter I en R32 bij meetgeijkrichter II dienen voor het precies afregelen van de schaalfactor. De juiste afregelprocedure, die overigens echt niet moeilijk is, komen we verderop in dit verhaal nog tegen.

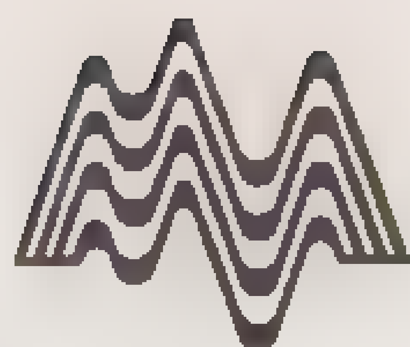
Welke meetgelijkrichter men ook kiest, slechts één van beide schakelingen binnen de stippellijntjes wordt gebouwd. De componenten die op de print staan aangegeven, maar die bij de andere gelijkrichter horen, komen gewoon te vervallen.

Tenslotte merken we nog op dat beide meetgelijkrichters zowel voor wisselspanningen, gelijkspanningen als mengspanningen geschikt zijn. Een rustige uitlezing en een zo klein mogelijke meetfout wordt bereikt als de frequentie van de te meten wisselspanningen (of wisselspanningsaandeel in gelijkspanningen) tenminste 20 Hz bedraagt. De opgegeven nauwkeurigheid wordt gehaald in het frequentiebereik 40 Hz tot 10 kHz. Het frequentiebereik loopt met verminderde nauwkeurigheid door tot 15 kHz.

De voeding wordt verzorgd door twee 9 V batterijen die via schakelaar S1a S1b worden ingeschakeld, of door een 9 V (in ieder geval moet de spanning tussen 8 en 12 V liggen) trafootje, bijv. in de vorm van een netsteker. De trafo moet een 100 mA type zijn. De netvoeding houdt de schakeling continue onder spanning, onafhankelijk van de stand van S1. De spanning wordt gestabiliseerd door spanningsregelaars IC5 en IC6, die een stabiele spanning van + en − 5 V produceren. In de meetbereiken gelijkspanning en gelijkstroom is het stroomverbruik van de schakeling een paar mA. Wanneer



***Links:** schema van de 3½-cijferige uitleesschakeling. **Rechts:** schema van de 4½-cijferige uitleesschakeling.*



meetgelijkrichter I is ingebouwd, bedraagt de stroomconsumptie bij het meten van wisselspanningen enkele mA méér. Alleen in de onderste twee weerstandsbereiken is de stroomopname ca. 4 mA en in de stand 20 ohm ongeveer 40 mA. Deze stroom vloeit alleen op het moment waarop daadwerkelijk wordt gemeten. Gemiddeld genomen gaan de batterijen ongeveer 100 meeturen mee. Voor allerlei mobiele servicetoepassingen gaan de batterijen dus lang genoeg mee. Voor stationair gebruik bevelen wij echter de netvoeding aan. We merken nog op dat de netstekertrafo een **wisselspanning** moet produceren, want er wordt een positieve en een negatieve voedingsspanning opgewekt. We hebben dus beide golfhelften van de wisselspanning nodig.

De schakelaars die in het schema onder de uitleesprint staan, dienen voor het omschakelen van de punt op de uitlezing. Deze punt wordt automatisch mee omgeschakeld wanneer men een ander meetbereik kiest. Zekering Si1 beveiligt in het stroombereik de schakeling en met name de meetweerstanden tegen een foute bediening. Bij overbelasting vloeit het grootste gedeelte van de stroom af via de beschermdioden D1-D2a en de meetschakeling wordt door zekering Si1 beschermd.

3½-Cijferige uitlezing

De koppeling tussen de 3½-cijferige uitleesprint en de rest van de schakeling wordt tot stand gebracht via negen printsporen, die de volgende functies hebben:
A) positieve meetspanning
B) positieve referentiespanning
C) negatieve meetspanning
D) negatieve referentiespanning en Analog Ground **(AG)**
E,F,G) sturing van de decimale punt. Tenslotte zijn er nog sporen voor de + en −5 V en Digital Ground.

Gezien de lengte van het artikel zien we af van een beschrijving van het IC9, een ICL7106 AD-omzetter. Een opmerkelijk punt is de bewaking van de voedingsspanning door middel van de componenten R59-R61 en T2. In een later stadium wordt R60 zo ingesteld dat de aanduiding voor een te lage voedingsspanning op het LCD paneel wordt ingeschakeld zodra de absolute waarde van het spanningsverschil tussen de + en −5 V onder de 9 V komt. IC9 werkt weliswaar ook nog bij 8 V, maar wanneer de spanning zo ver is gezakt dat in totaal nog maar 9 V beschikbaar is, kunnen de spanningsregelaars niet meer naar behoren werken. De poorten N1-N3 sturen de decimale punt en poort N4 stuurt de indicatie voor te lage spanning.

4½-Cijferige uitlezing

Eerder in dit verhaal hebben we al aangegeven dat deze digitale multimeter ook met een 4½-cijferige uitlezing kan worden uitgerust. Het enige verschil is dat er een groter uitleespaneel wordt ingebouwd. De globale opbouw blijft hetzelfde, maar allerlei details veranderen. De uitsturing wordt verzorgd door IC7, een ICL7129. Dit IC is een AD-omzetter voor 4½-cijferige LCD panelen. Dit is een vrij speciaal, maar toch heel gangbaar IC dat goede prestaties geeft en niet te duur is.

Een gelijkspanning aan de ingang van het IC (komt binnen via aansluitpunten 33 en 34) wordt vergeleken met een referentiespanning en de uitkomst wordt in een digitaal signaal omgezet, dat rechtstreeks geschikt is voor uitlezing door een 4½-cijferig LCD paneel. De meetomvang bedraagt ±20000 digits en de aangegeven waarde is in zeer hoge mate recht evenredig met de toegevoerde ingangsspanning.

De printverbindingspunten A-D hebben dezelfde functie als bij de 3½-cijferige uitleesprint. De sturing van de decimale punt geschiedt via F, G, H en I en via punt E vindt een interne bereikomschakeling plaats, die in dit geval alleen in het ohmbereik plaatsvindt. De voeding van de schakeling geschiedt via de ±5 V leidingen. Een aparte digitale aarde (DG) is voor deze schakeling niet nodig. Een opmerkelijk feit is dat de 4½-cijferige LCD uitlezing maar 3 aansluitpunten voor het achterpaneel (backplane) heeft en daardoor is het aantal besturingslijnen tussen het IC en het LCD paneel minder dan bij de 3½-cijferige uitvoering. Het toepassen van een gangbare LCD uitlezing met slechts één achterpaneel aansluiting is niet mogelijk wanneer gebruik wordt gemaakt van de ICL 7129.

In deel 2 gaan we nader in op de bouwbeschrijving en de afregeling van de digitale multimeter. ■

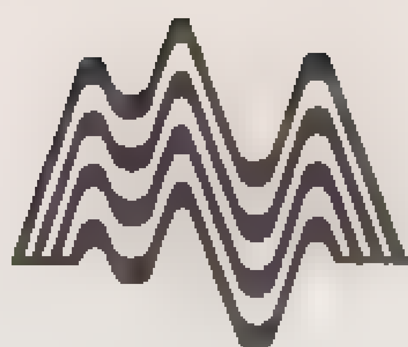
LEZERS SERVICE

Nanton Press biedt de lezers van **INFORMATRONICA** gelegenheid om tegen een lage prijs advertenties op te geven. Zet daarvoor de tekst per letter of cijfer in een vakje. Woorden die vetgedrukt dienen te worden, moet u onderstrepen. Voor spaties houdt u een hokje vrij. De advertentieprijs (incl. BTW) kunt u in de rechterkolom zelf aflezen. Indien de advertentie onder nummer geplaatst moet worden, wordt de advertentieprijs met 5 gulden verhoogd. De uitgeknipte en ingevulde bon, vergezeld van een girobetaalkaart zenden aan: NANTON PRESS B.V., postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam: ....
Straat: ....
Postcode: ....
Plaats: ....
Datum: ....

Handtekening:

ƒ 5,—
ƒ 10,—
ƒ 15,—
ƒ 20,—
ƒ 25,—
ƒ 30,—



Digitale TV-technieken

Analoge TV's zijn nu wel zo'n beetje uitontwikkeld. De enige haalbare vernieuwingen bevinden zich op het gebied van de digitale techniek. Tal van fucties kunnen met behulp van digitale schakelingen worden gerealiseerd en dat betekent in principe een simpeler TV-apparaat, dus goedkoper in aanschaf én reparatie. Aan de andere kant is het mogelijk tal van speciale functies toe te voegen die met behulp van analoge technieken niet of nauwelijks mogelijk zijn. Daardoor worden TV's weer ingewikkelder, maar het voordeel is dat er voor ongeveer hetzelfde geld heel wat meer geboden kan worden.

Een van de firma's die zich bezig houdt met het ontwerpen en ontwikkelen van digitale schakelingen voor TV's is **ITT**. We zullen in dit artikel de belangrijkste problemen beschrijven die om de hoek komen kijken bij het invoeren van digitale TV-technieken en de mogelijkheden die ITT ons kan bieden.

Componenten en ideeën

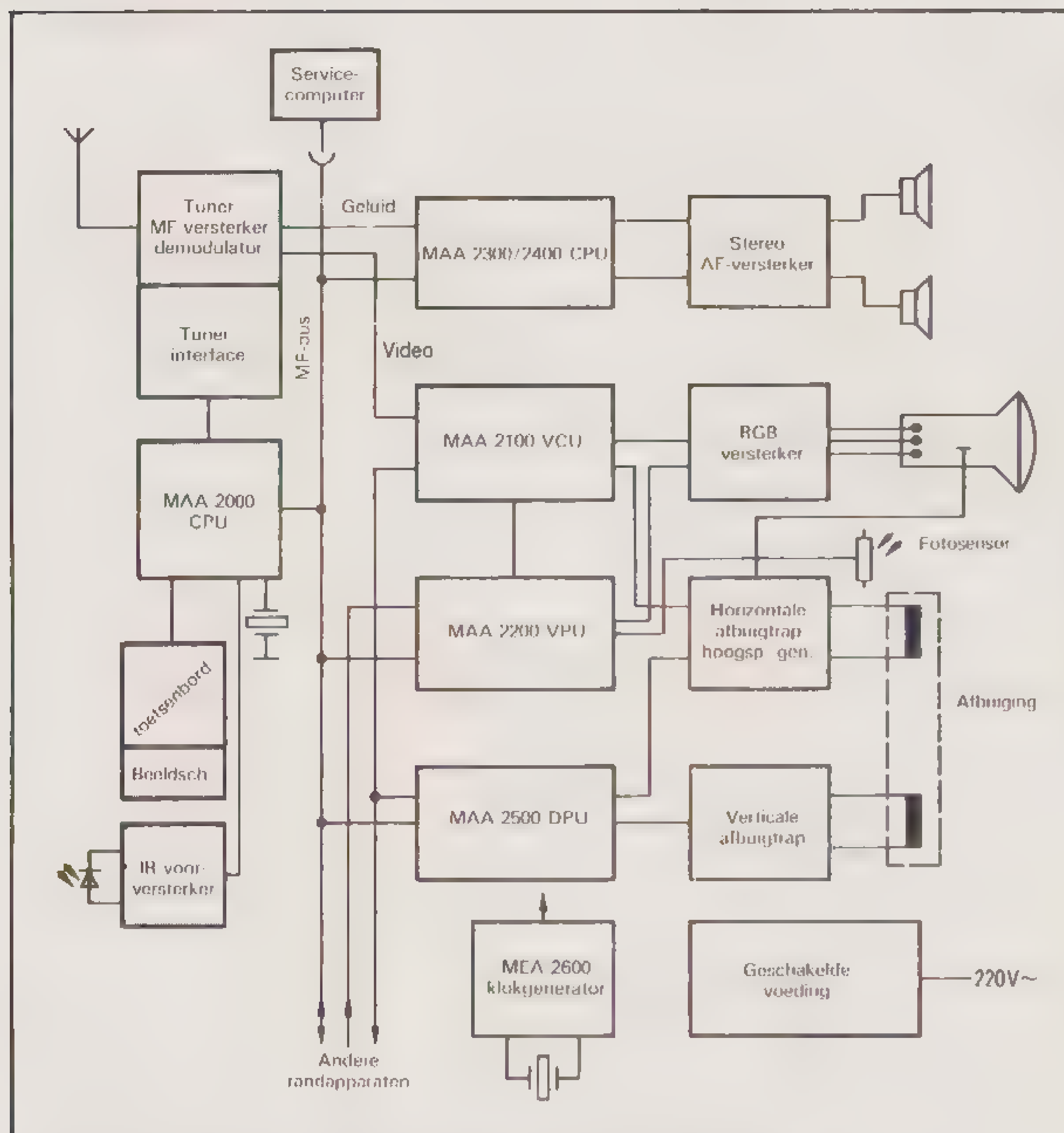
ITT was al heel snel betrokken bij het verschijnsel digitale signaalverwerking in TV's en daardoor is deze firma op de markt enigszins vooraan komen te staan. De geboden oplossingen getuigen steeds van een zekere elegantie, en er wordt zoveel mogelijk geprobeerd geen analoge/digitale tussenoplossingen te bedenken, maar volledig digitale oplossingen. De digitale technieken zijn nu misschien nog wat aan de dure kant, maar op den duur wordt dit niet meer als bezwaarlijk ervaren vanwege de grote flexibiliteit, uitbreidbaarheid en de steeds lager wordende kostprijzen van de onderdelen. Toen in 1983 in Berlijn de Funkausstellung werd gehouden, had ITT al 30.000 chipsets gefabriceerd, bestaande uit vijf VLSI-schakelingen en drie rand IC's *(zie figuur 1)*. Oorspronkelijk werkte ITT met de 3 micron NMOS-techniek, maar later werd overgestapt op de 2.4 micron techniek. De vermogensdissipatie van de 3 micron schakelingen was al vrij laag, namelijk 1 W per IC, en dat betekende dat er geen koellichaam nodig was.

Ook de combinatie **Philips/-Valvo** is als producent van conventionele componenten voor de consumentenelectronica al vrij snel betrokken geraakt bij digitale processen in TV's. Op het gebied van digitale filtering en ruisonderdrukking voor het verbeteren van de beeldkwaliteit heeft Valvo prima voorwerk verricht, dat door specialisten terecht op prijs werd gesteld. Philips is in het najaar van 1984 begonnen met het in mondjesmaat verstrekken van chipsets voor digitale TV's. De nadruk blijft liggen op analoge signaalverwerking.

Ook **Motorola** draagt zijn steentje bij aan het totaal met zijn **Chroma IV processor**. Deze module werd al op de Electronica van 1982 geïntroduceerd en biedt een goedkope tussenoplossing op de weg naar volledige digitalisering. Het ziet er echter naar uit dat Motorola nog iets achterloopt op het gebied van invoeren van digitale schakelingen in TV's. Zo is de periode waarin monsters zullen worden verstrekt weer eens anderhalf jaar uitgesteld.

De Chroma IV processor *(zie figuur 2)* is uitgevoerd in bipolaire techniek en ontworpen door het Motorola ontwikkelingscentrum te Genève. De processor bevat ongeveer 5000 transistorfuncties op één enkele chip. Het is een universele module, geschikt voor de drie bekende TV-normen PAL, SECAM en NTSC. Via een seriële tweedraads databus wordt de communicatie onderhouden met een microprocessor, die de hele besturing op zich neemt, alsmede de operationele functies. Aan de ingang van de processor wordt het samengestelde videosignaal aangeboden, dat afkomstig is van de MF-trap of een videorecorder. Aan de uitgang staan de twee besturingssignalen voor de afbuiging en de RGB-informatie. Voor dit signaal is een afzonderlijke eindversterker nodig. De module werkt op een voedingsspanning van 6 V en de vermogensdissipatie bedraagt 0.5 W.

Onlangs heeft ook de Italiaanse halfgeleiderfabrikant **SGS-Ates** een digitale oplossing voorgesteld *(zie figuur 3)*. De digitale processor voor de afbuiging, de TDA8180, produceert voor de chroma en luminantieprocessor een dubbel trapspanningssignaal, bestaande uit de signalen voor de terugslagonderdrukking en een puls voor het aangeven van de positie van het kleurensalvo. Een ingebouwde oscillator van 500 kHz produceert de kloksignalen voor de schakeling. Overige eigenschappen van de afbuigings-



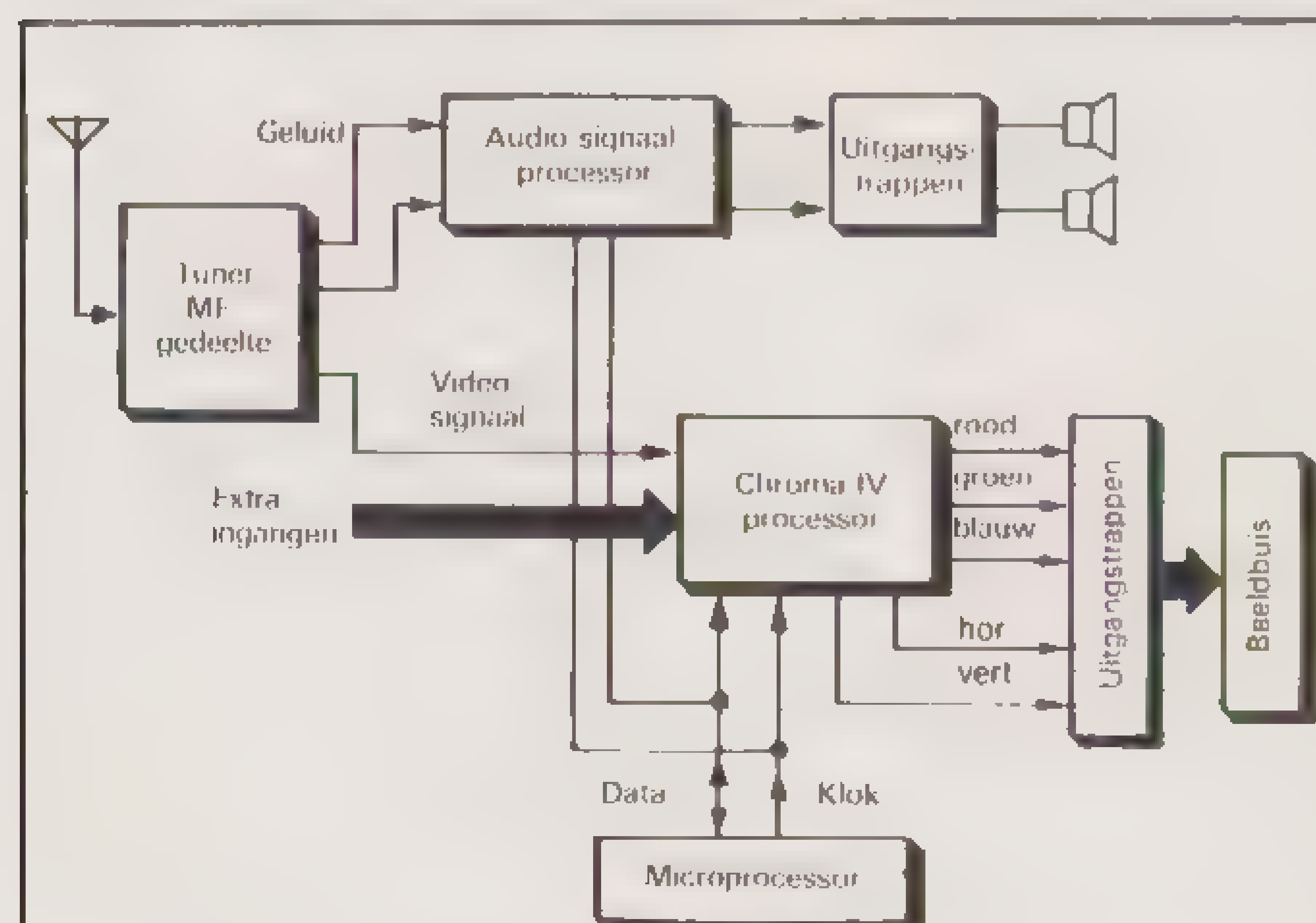
*Figuur 1. Blokschema van een kleuren TV met ITT's chipset **Digit 2000**.*

Texas Instruments werken aan vergelijkbare schakelingen.

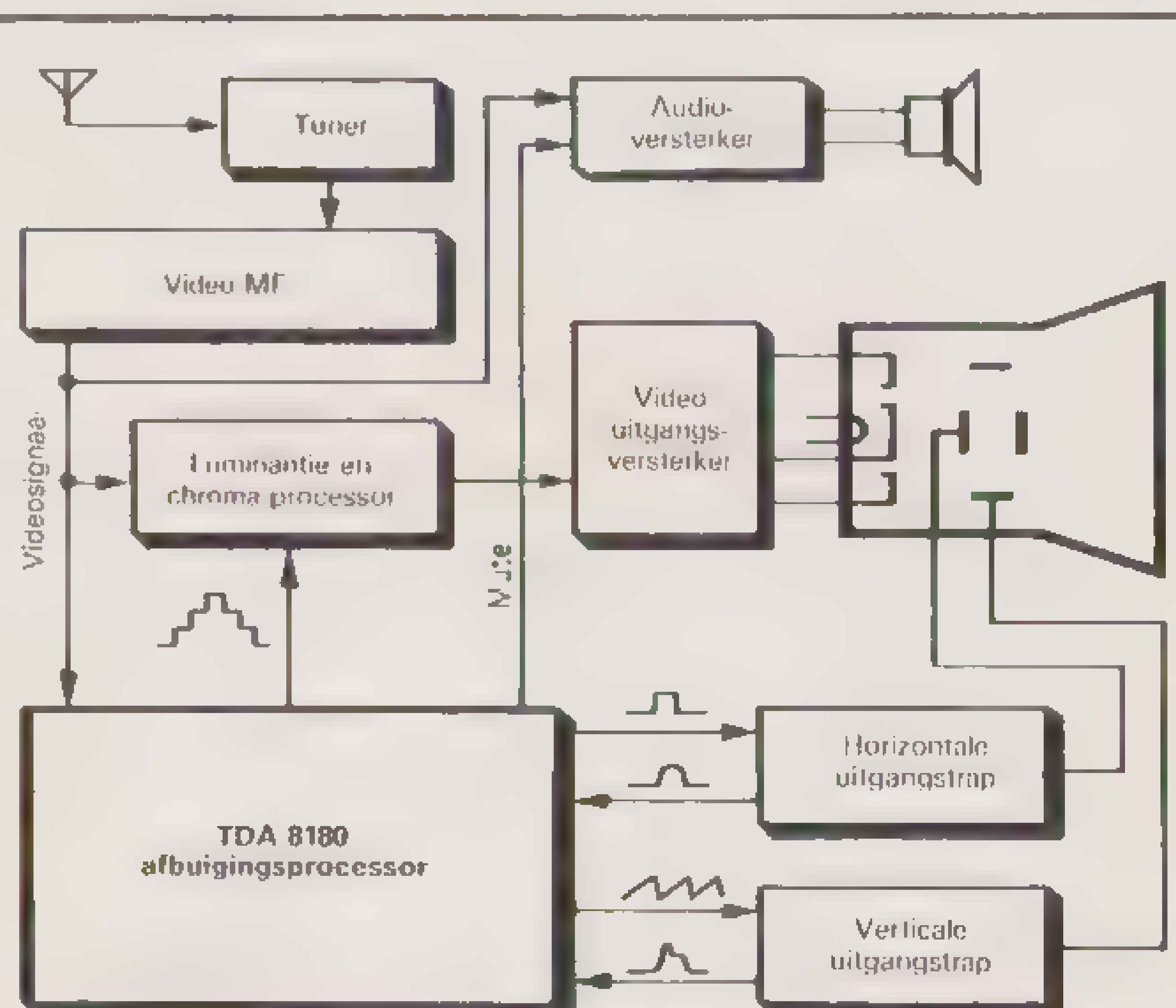
Toegepaste ontwerpen

ITT is op dit moment zo ongeveer de enige onderdelenfabrikant die echte digitale (en geen analoge) IC's en werkbare ontwerpen levert. De eerste zet in de richting van een toepassing werd gedaan door ITT's dochtermaatschappij **Schaub-Lorenz** die in het voorjaar van 1983 de eerste **Digivision TV's** aan de technische pers introduceerde. In de Digivision heeft een onderdelenbesparing van ongeveer 280 stuks plaatsgevonden: 76 discrete onderdelen in de kleurendecoder, 30 in de afbuigtrappen, 130 in de stereo-audioschakeling en 46 in de regeltrappen. Een en ander is natuurlijk vergeleken met een volledig analoge TV!

Schaub-Lorenz is vrij vroeg begonnen met deze digitale toepassingen vanwege twee hoofdredenen:



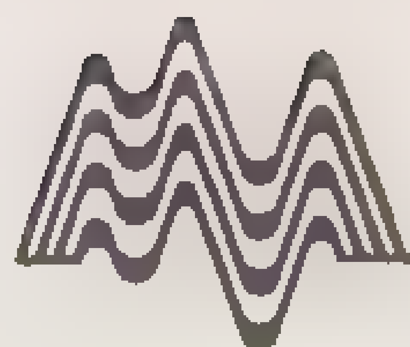
*Figuur 2. De Motorola **Chroma-IV processor**, een bipolaire VLSI-schakeling, maakt gebruik van universeel toepasbare analoge en digitale signaalverwerkingstechnieken.*
De microprocessor produceert de besturingssignalen en verzorgt de interface met de gebruiker.



Figuur 3. Blokschema van de oplossing van de SGS-Ates. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de TDA 8180 afbuigingsprocessor.

processor zijn: er is geen instelling van frequentie en fase nodig, er vindt een automatische aanpassing plaats aan de TV-norm (525/625 lijnen, 50/60 beelden/s) en de synchronisatie, zelfs bij sterk vervormde of ruiserige signalen. De eerste monsters van deze processor waren eind 1983 al verkrijgbaar. **Siemens** en

— **Een hogere betrouwbaarheid van de apparaten,** hoofdzakelijk vanwege de lange-termijn stabiliteit van de kleurenweergave. Dit aspect vormt een goed ver-



koopargument en zou op zich al voldoende redenen geweest kunnen zijn.
— Op de middellange en langetermijn zijn **interessante kostenbesparingen** te verwachten in de productie en dat is een absolute voorwaarde om een internationaal concurrerende positie te blijven behouden. Iedere vertraging van de invoering van digitale technieken betekent dat het langer duurt voordat de zaak rendabel wordt.

Bij een stabiele, continue productie kan 30 à 40 procent van de assembleertijd worden uitgespaard door het geringere aantal onderdelen, maar vooral vanwege de kortere afregeltijden. In 1975 duurde het produceren van een standaard 68 cm kleuren-TV ongeveer 8 uur, 2 uur in 1983 en in 1985 is deze tijd tot ongeveer 1.5 uur gedaald. Tenslotte zal in 1990, wanneer **Digivision** volledig is geïntroduceerd, nog ongeveer 1 uur productietijd nodig zijn. Met wat aanpassingen moet de productietijd tot een minuut of 20 terug te brengen zijn.

Een andere besparing valt te verwachten indien allerlei handelingen worden vereenvoudigd. Daarbij valt te denken aan de contrôle over de materiaalstroom, de inkoop van artikelen, de kwaliteitscontrôle en de reparatie-afdeling op de werkvloer. *ITT Schaub-Lorenz* heeft aan al deze aspecten gedacht en het is dan ook niet verwonderlijk dat vanaf de herfst van 1983 een topklasse kleuren-TV van het Digivision type niet veel duurder was dan een standaard TV van vergelijkbare afmetingen. Tijdens de bovengenoemde demonstratie van Schaub-Lorenz aan de technisch pers werd tevens ingegaan op andere toepassingen van de Teletext decoder, anders dan de ontvangst van Teletext signalen. **Zo kan een TV worden uitgerust met een ingebouwde gebruiksaanwijzing, waarbij de tekst op het scherm verschijnt. Deze faciliteit is vooral handig wanneer TV's steeds ingewikkelder worden en steeds meer functies krijgen. Software die een interactieve gebruiksaanwijzing op het scherm regelt, is gebruiksvriendelijker dan een dik boekwerk.**

Ook **Blaupunkt** doet aan digitale signaalverwerking in TV's. Deze firma past reeds talloze digitale schakelingen toe bij de huidige productie (bijv. afstandsbesturing, PLL tuner met microprocessor, Teletext decoder en schakellogica voor stereogeluid). De volgende stap in het proces van digitalisering is een volledig digitaal chassis. Deze stap wordt nu zo langzamerhand genomen, te beginnen met kleuren-TV's met stereogeluid. Ieder onderdeel en soldeerpunt minder betekent een geringere kans op falen. Het feit dat signalen digitaal worden verwerkt betekent bovendien dat de conditioneringsschakelingen voor beeld en geluid minder gevoelig zijn voor externe stoorinvloeden. Vanwege het toepassen van een databus wordt het besturen van randapparaten eenvoudiger en ontstaat er tevens op eenvoudige wijze een geschikte interface voor het aansluiten van Videotext en Teletext decoders, en in een later stadium ook converters voor satellietontvangst. In **tabel 1** is aangegeven in welk tijdsbestek Blaupunkt het digitaliseringsproces denkt te voltrekken. Blaupunkt maakt ook gebruik van de digitale TV chipset van ITT. Er zal echter nog enige ontwikkeling aan vooraf gaan voordat deze nieuwe IC's geheel probleemloos zullen functioneren in de onderhavige toepassing.

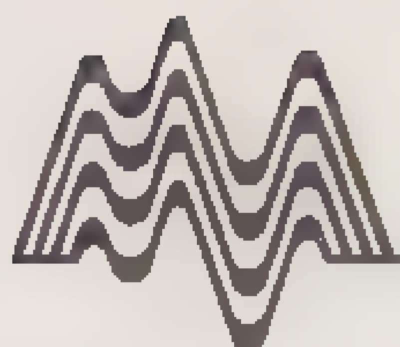
Loewe Opta, eveneens een Duitse TV-fabrikant, is van mening dat de **Motorola chromaprocessor** op dit moment de rendabelste oplossing biedt. Volgens die firma is het principe van ITT net een generatie te vroeg gekomen. Als gering nadeel wordt verder ervaren dat er geen rekening is gehouden met meerdere kleurennormen in de ITT-videoprocessor.

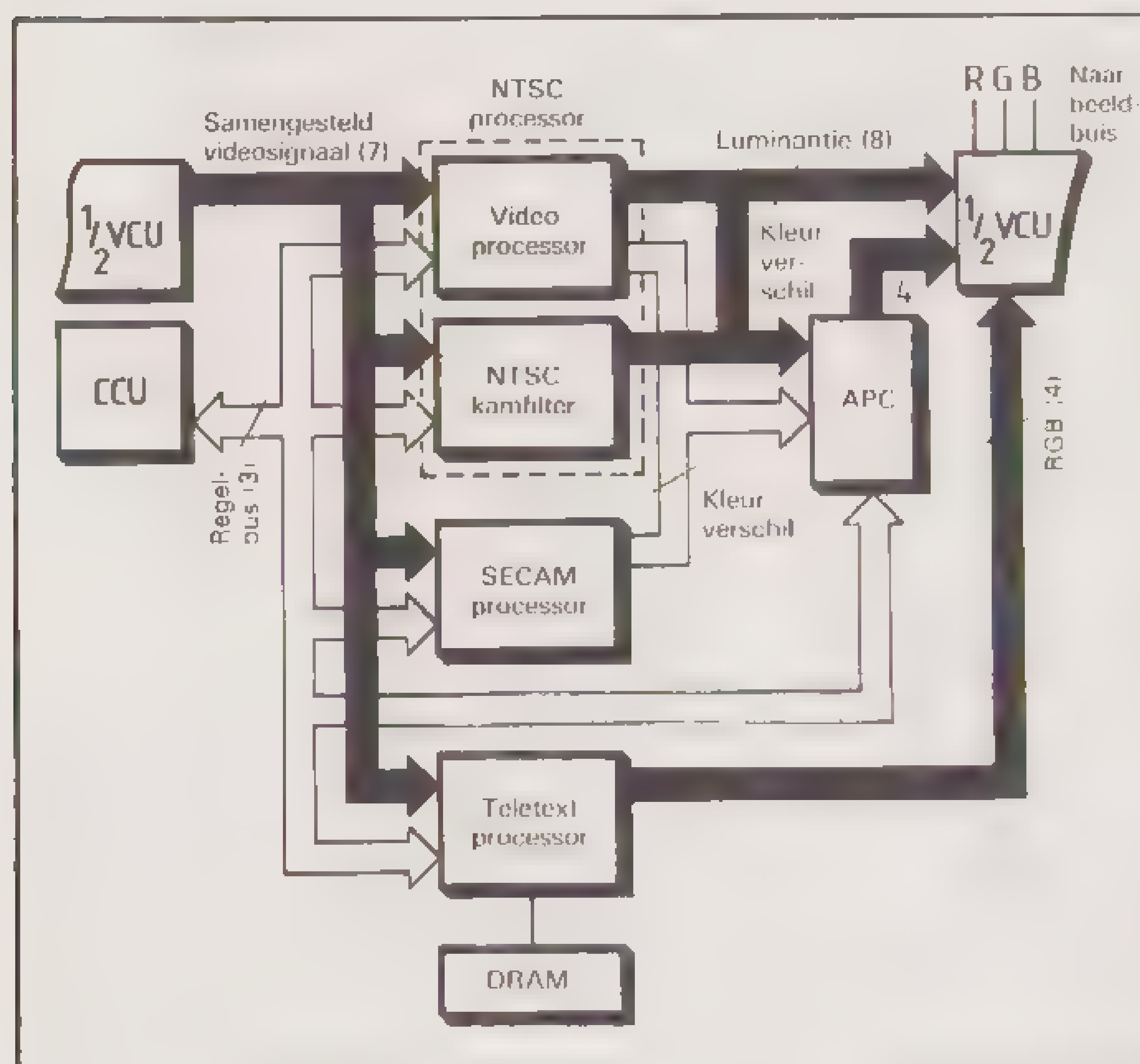
Grundig ontvangt het concept van ITT zeer positief. Dat bedrijf vindt de oplossing van Motorola eerder een mengvorm van analoog en digitaal in plaats van volledig digitaal. Ook Grundig liet op de Berlijnse Funkausstellung een digitale TV zien met de ITT module. In de beginfase zal de productie beperkt blijven tot de TV's uit de duurste klasse (afstandsbesturing en stereo). Het digitale model zal ongeveer hetzelfde gaan kosten als het analoge model.

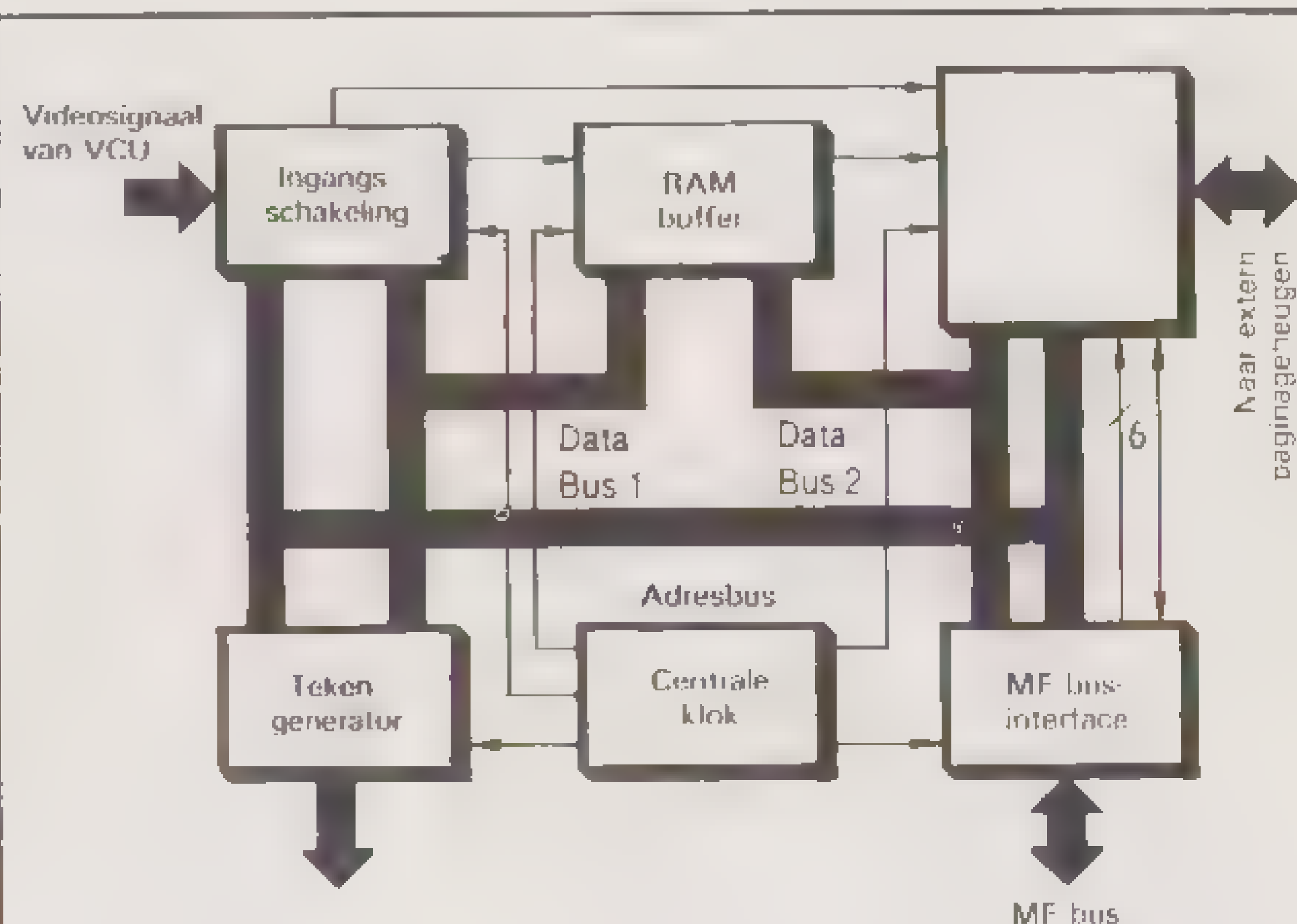
De **Thomson-Brandt** groep, waaronder de TV-fabrikanten **Saba, Nordmende** en **Telefunken**, ziet geen redenen om over te stappen op een nieuw concept. Het basis-chassis kent een zeer flexibel ontwerp en is reeds in vergaande mate gedigitaliseerd. **Er wordt gebruik gemaakt van een commerciële 8-bits CMOS microcomputer, type 47C van Hitachi, waarbij de bedrijfssoftware in een ROM zit opgeslagen.** Bovendien is Thomson-Brandt zelf bezig met het ontwikkelen van een digitale afbuigingsprocessor. Als sterk punt vindt men dat er voor het

TABEL 1 — MOGELIJKE VERBETERINGEN IN TV'S BIJ VERDERE DIGITALISERING (BLAUPUNKT)

1985	Goedkope Teletext decoder
1987/88	Ruisvermindering
1987/88	Vermindering van vervorming door kleuroverspraak
1987/88	Onderdrukking van geestbeelden
1987/89	Eliminatie van lijntrillen
1989/90	Eliminatie van beeldflikker
1989/90	Stilstaand beeld, uitvergroting details







Links figuur 4. *Er kunnen verschillende modulen worden toegevoegd, zoals een NTSC videoprocessor, een SECAM processor, een Teletext processor en een automatische beeldregeling (APC).*

Boven figuur 5. *Blokschema van een* ***Teletext processor*** *op één chip.*

eerst een volledig concept is uitgewerkt en dit is de enige manier om een hoge mate van integratie te bereiken. Als zwak punt geldt dat er voor het ITT concept te veel kwartskristallen nodig zijn. Bovendien zijn de RGB trappen niet bestuurbaar, **zodat het onmogelijk is om er een camera op aan te sluiten.** Tenslotte wordt opgemerkt dat er geen SCART-interface is ingebouwd.

De **Scart-interface** is een belangrijk aansluitpunt voor homecomputers. Zodra het volledige ITT concept verkrijgbaar is, hoeft er verder geen wezenlijke kritiek meer te zijn.

Uitbreidingen op chipset

In het blokschema van **figuur 4** zien we de verdere elementen, die een aanvulling vormen op de basisset. Deze elementen zijn er sinds de introductie bijgekomen. Het betreft de **Teletext processor** en het **IC voor automatische beeldregeling.** Deze modulen worden op dit moment al in massa hoeveelheden aangemaakt. Ook deze processoren communiceren met de rest van het systeem via gemeenschappelijke bussen. Er zijn twee bussystemen verkrijgbaar: een videobus en een regelbus. De videobus werkt met een klokfrequentie die vier keer de frequentie is van de kleurendraaggolf. Deze bus vervoert alle gedigitaliseerde videosignalen, dat wil zeggen het samengestelde kleurenvideosignaal (FBAS signaal van 7/8 bits), het luminantiesignaal (8 bits) en de gedemoduleerde kleurenverschilsignalen (ieder 6 bits).

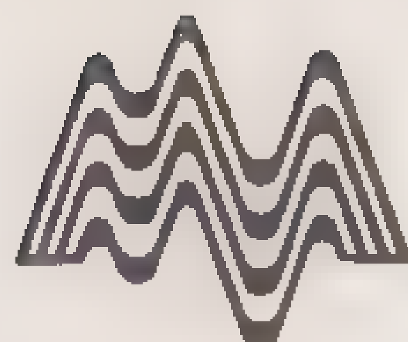
De regelbus, ook wel de IM-bus genoemd, wordt gebruikt voor de bidirectionele transmissie van alle regelfuncties tussen de centrale regeleenheid (CCU, central control unit) en de digitale signaalprocessoren. De maximum klokfrequentie is 170 kHz. Zowel de adressen (8 bits) als de data (8 of 16 bits) worden serieel verzonden.

Teletext processor

De Teletext processor **(figuur 5)** bestaat uit één enkel IC, uitgevoerd in NMOS techniek. Het moet hiermee mogelijk zijn de kosten van de Teletext service op TV's te verminderen. Tot nu toe moet voor Teletekst een aanzienlijke toeslag worden betaald.

De processor van ITT werkt synchroon met de beeld- en lijnfrequentie van de TV. Tijdens de lijnen 6 tot 22 wordt het data invoervenster geopend voor het gedigitaliseerde 7-bits samengestelde videosignaal. De ingangsschakeling bestaat in hoofdzaak uit een bit slicer voor het uiteenrafelen van de data en een compensatieschakeling voor schaduwbeelden, waarin reflecties met een looptijd tot 0.8 µs automatisch worden gecompenseerd. De gewenste tekstregel wordt door de geheugenbesturing opgeslagen in een extern paginageheugen waarin per 16 Kbit twee pagina's kunnen worden opgeslagen. Er kunnen goedkope dynamische RAM's worden gebruikt (maximaal vier 16 Kbit typen of één 64 Kbit type). Voor het afbeelden wordt een teletextregel van het paginageheugen overgeladen naar de RAM buffer en door de tekengenerator omgezet in een stroom van tekens met een matrix van 6 bij 10.

Overeenkomstig de Teletext specificaties bevat de tekengenerator acht verschillende tekensets van ieder 96 tekens. Door middel van softwarebesturing kan uit een van de tekensets worden gekozen. **Omdat ieder adres van het paginageheugen via de centrale regeleenheid kan worden gelezen of beschreven, behoort het afbeelden van tekst en**



grafics tot de mogelijkheden. Exacte wensen kunnen door de fabrikant worden bepaald.

SECAM processor

Deze processor verwerkt uitsluitend SECAM signalen, zoals gebruikt in Frankrijk en deels België, en daarom is hij parallel naast de PAL-NTSC processor geplaatst. Hij werkt op een klokfrequentie van 17.144 MHz. Het gedigitaliseerde samengestelde kleurensignaal staat aan de ingang van het chromafilter. Dit filter bestaat uit geklokte optellers en vermenigvuldigers ***(zie figuur 6)***. Voor een maximum signaal-ruisverhouding van het filter, wordt de woordlengte intern stap voor stap vergroot, zodat de lengte van het digitale woord aan de uitgang 13 bits is. Er is tevens een voorziening aangebracht voor het MF-compensatiefilter, dat onder softwarebesturing op verschillende MF karakteristieken kan worden ingesteld. Hierna komt de kleurensignaal demodulator, die de digitale kleurverschilsignalen opwekt met een oplossend vermogen van 6 bits. De amplitude is recht evenredig met de frequentie van het ingangssignaal. In dit geval is de klokfrequentie gelijk aan 4.286 MHz (n.l. 17.144 MHz/4). Op deze frequentie vindt door middel van signaalbemonstering tevens de conversie naar de basisband plaats. Ook het digitale deemfasis filter werkt op dezelfde klokfrequentie.

In de daarop volgende decoder worden de seriële signalen omgezet in parallelle signalen met behulp van een 64 μs vertragingslijn (een RAM geheugen) en een overneemschakelaar. Als laatste treffen we een schakeling aan voor ruisvermindering en instelling voor verzadiging. In deze schakeling wordt LSB jitter onderdrukt. Verder worden hier de parallelle signalen van 17.144 MHz weer omgezet in multiplex signalen. Aangezien deze signalen op tristate uitgangen staan, kunnen de uitgangen rechtstreeks op de PAL videoprocessor worden aangesloten.

NTSC videoprocessor

In vergelijking met de videoprocessor van de ITT standaard chipset is de NTSC videoprocessor **(zie figuur 4)** uitgerust met een extra kamfilter voor chroma en luminantie. De twee processoren zijn op de print rechtstreeks uitwisselbaar. De kamfilters voor het luminantiesignaal in een NTSC kleuren-TV geven een heel wat betere beeldkwaliteit dan normaal. Voorheen werden voor de kamfilters glasvertragingslijnen gebruikt. Aangezien het samengestelde kleurensignaal in digitale vorm aanwezig is, kan een digitaal RAM geheugen worden toegepast als vertragingslijn. Hierdoor is men niet langer meer afhankelijk van de eigenschappen van de glasvertragingslijn. Bovendien kan het kamfilter worden ingesteld op de beste beeldkwaliteit.

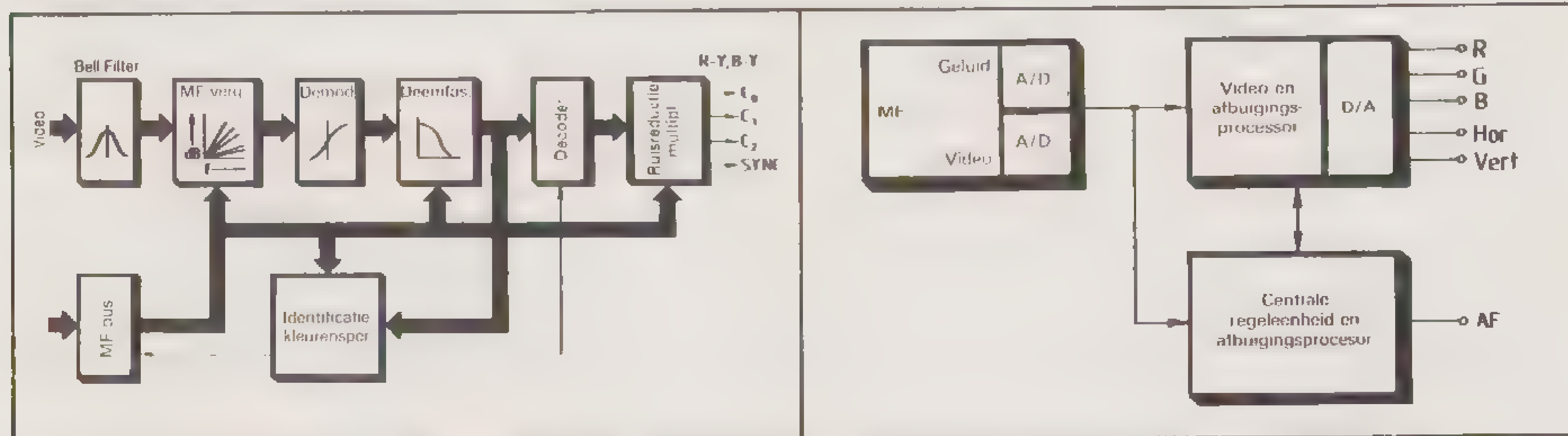
Automatische beeldregeling

Het IC voor automatische beeldregeling (APC - **A**utomatic **P**icture **C**ontrol) meet en analyseert de videosignalen. De gemeten waarden worden doorgegeven aan de centrale regeleenheid. Deze zorgt voor een automatische instelling van de helderheid, contrast en kleurverzadiging, overeenkomstig de waarden die de fabrikant in de centrale regeleenheid heeft opgeslagen.

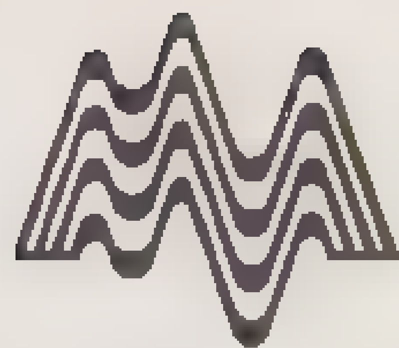
Vooruitzichten

Misschien komt het nog eens zo ver, dat een TV voor wat betreft de electronica uit één enkel IC zal bestaan. Zo ver is het echter nog lang niet. Op weg daar naar toe ligt een oplossing met 3 chips voor de basisfuncties ***(zie figuur 7)***. De gehele beeld en geluidverwerking op MF-niveau is samen met de A/D-omzetting op één enkel IC gedacht. Een tweede IC bevat de video en afbuigingsprocessoren en een derde IC bevat de centrale regeleenheid en de audioprocessor.

Het is te verwachten dat in de toekomst steeds meer functies in een digitale TV zullen worden gebouwd. ■



Links figuur 6. *Blokschema van de* ***SECAM processor. Rechts figuur 7.*** *De signaalverwerkingsschakeling van een kleuren-TV kan in de toekomst op drie chips worden ondergebracht.*





Tentoonstellingen

NOORDELIJKE COMPUTERDAGEN

Het Onderwijscentrum geeft op de Noordelijke Computerdagen informatie over informatica opleidingen. Het bedrijfsleven kan er terecht voor adviezen over aanschaf en gebruik van computers en programmatuur. Een symposium over toepassingen van de micro en personal computer in het midden- en kleinbedrijf en workshops staan eveneens op het programma.

De Noordelijke Computerdagen werd voor het eerst gehouden in november 1984. De expositie trok in enkele dagen ongeveer 13.000 bezoekers, voornamelijk afkomstig uit het bedrijfsleven. Gebleken is dat er bij de bedrijven in Noord- en Oost Nederland grote behoefte bestaat aan een regelmatig terugkerende overzichtstentoonstelling van computertoepassingen. Daarom is besloten de NCD in de oneven jaren te houden (wanneer er geen Efficiency Beurs plaats vindt).

De **'Noordelijke Computerdagen'** wordt gehouden van **dinsdag 5 tot en met zaterdag 9 november** in de Prins Bernhardhoeve te Zuidlaren (Dr.). De openingstijden zijn: dinsdag 5 tot en met vrijdag 8 november 14.00-22.00 uur en zaterdag 9 november 10.00-18.00 uur.

HCC MICROCOMPUTERDAGEN

Op **22 en 23 november a.s.** worden in de Jaarbeurs te Utrecht voor de negende keer de HCC Micro Computer-Dagen gehouden. Er hebben zo'n 200 exposanten ingeschreven en ruim 100 amateur-computergroeperingen zullen vertegenwoordigd zijn. De openingstijden zijn op beide dagen: van 10.00-17.00 uur.

HOBBY COMPUTER CLUB
Voorschoten. Tel. 01717-8535.

INFORMATICS 85: MICROGRAFIE

Micrografie is meer dan de hele bijbel op één filmrolletje, of het landelijk telefoonboek op een stapeltje ter grootte van een sigarendoosje. Het is de **goedkoopste** en **meest efficiënte** methode voor de verwerking, bewaring en raadpleging van grote hoeveelheden informatie. De gehele inhoud van een 10 Megabyte harddisk kan worden opgeslagen op 16 of nog minder fiches van enkele guldens per stuk. Voor het inzien van die informatie kan men gebruik maken van lezers die ongeveer 7% kosten van wat men moet neertellen voor een PC met harddisk. Gaat dit al op voor alfanumerieke informatie, dan zijn de voordelen van micrografie nog vele malen groter, als er sprake is van grafische toepassingen zoals hand- en andere tekeningen.

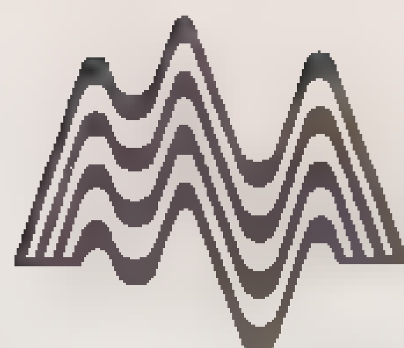
De micrografie combineert de goede eigenschappen van papieren informatiedragers met die van de electronische. Fiche of film zijn zonder dure hulpmiddelen onder alle omstandigheden te lezen (er zijn al daglicht viewers voor enkele tientjes te koop). Daarnaast is de microfiche practisch volumeloos. Uitgebreide geïllustreerde handboeken van het Wereld Gezondheids Organisatie worden naar ontwikkelingslanden verzonden in een klein envelopje, om onder de moeilijkste omstandigheden te worden gebruikt.

De belangrijkste kracht van **electronisch opgeslagen informatie** is de snelle oproepbaarheid. In een papieren archief kan men lang zoeken tot een bepaald document boven water is. Dit snelle terugvinden is het gevolg van de goede indexering die bij computers de hoeksteen van het systeem vormt. Bij de moderne micrografie is het al niet anders. Ook hier is indexering de basis van het succes. Omdat de volgorde van de informatie na opname vast ligt, is het niet moeilijk om deze te indexeren. Hier komt voor het eerst de synthese tussen computer en fotografie op de proppen. **De computer speelt een belangrijke rol bij de indexering.** Dit kan al tijdens het fotograferen geschieden aan de hand van b.v. meegefotografeerde streepjes of andere codes, of op basis van optisch leesbare informatie op de te fotograferen objecten zoals b.v. giro formulieren.

Door de opslag van de films of fiches aan de computer te koppelen, kan elk document in een record response-tijd worden teruggehaald. Hiervoor kunnen zowel grote mainframes als eenvoudige PC's worden gebruikt. Het tweede raakvlak tussen de computer en de micrografie is de output zelf. Met de hedendaagse techniek wordt de output rechtstreeks op film gezet zonder tussenkomst van papier. De film kan snel en goedkoop worden gedupliceerd en gedistribueerd onder alle gebruikers van die output of worden gearchiveerd voor later gebruik.

Tijdens de onlangs te Amsterdam gehouden **Infomatics 85** (van 21-24 oktober j.l.) kon men met de omgekeerde technologie kennis maken. Met de modernste apparatuur is het nu ook mogelijk de inhoud van fiche of film weer te digitaliseren. Daarna kan de informatie weer in de computer worden opgeslagen of verspreid onder de geïnteresseerden via een data netwerk.

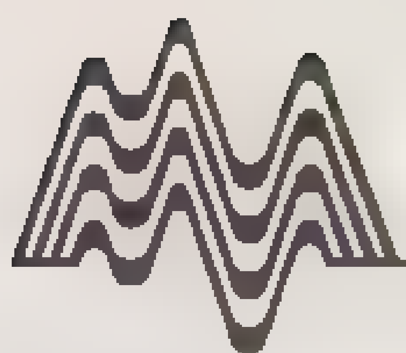
Infomatics 85 was in Amsterdam de gast van het Samenwerkingsverband Micrografie waarin een groot aantal Nederlandse bedrijven zijn verenigd, die zich op dit terrein bewegen. Het samenwerkingsverband vormt een sectie binnen de Vifka. Voor nadere info over micrografie kunt u contact opnemen met:
Eli A. Sondervan.
Tel. 02152 - 50 771.



Informatie- en navigatiesysteem met Compact Disc als electronisch geheugen

'CARIN' electronische wegwijzer

In de relatief korte tijd dat de Compact Disc nu op de markt is, is duidelijk geworden dat het Compact Disc systeem ook in andere dan auditieve toepassingsgebieden een rol kan gaan vervullen. Behalve voor geluidsweergave heeft het medium namelijk alle vereiste karakteristieken voor de opslag en weergave van computergegevens en -programma's, waardoor het uitstekend als ROM (Read Only Memory) kan fungeren. In deze verschijningsvorm zijn er voor het Compact Disc systeem allerlei nieuwe toepassingen denkbaar.
In ETI-INFORMATRONICA nr. 3 (maart '85) hebben we eén van die toepassingen besproken. CARIN (CAR Information and Navigation), een systeem dat in het projectencentrum Geldrop van het Philips Natuurkundig Laboratorium in samenwerking met de product divisie Consumer Electronics werd ontwikkeld en waarvan inmiddels de eerste testmodellen gereed zijn.





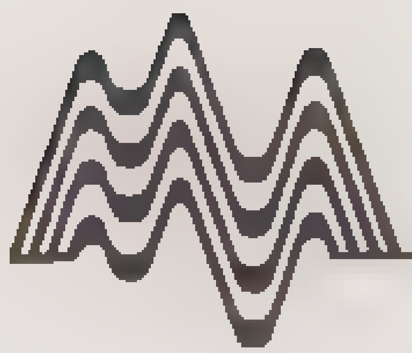
CARIN is een informatie- en navigatiesysteem voor de weggebruiker waarin Compact Disc een elementaire rol speelt. Het grootste probleem bij de ontwikkeling van dergelijke informatie- en navigatiesysteem was tot dusverre de transmissie en/of opslag van de onafzienbare stroom gegevens die nodig is voor routeplanning, verkeers- en toeristische informatie. De boordcomputer, die deze data moet verwerken tot adequate informatie, dient te worden gevoed door een extern geheugen met grote capaciteit en snelle toegankelijkheid.

Toepassing van een centrale databank is mogelijk, maar vraagt om een aanpassing van de infrastructuur voor transmissie van de signalen. Internationale standaardisatie zou in dat geval absolute noodzaak zijn om het systeem ook buiten de eigen landsgrenzen reikwijdte te geven. Nog afgezien van de tijd die nodig is voor concretisering van een dergelijke internationaal netwerk, zouden met name financieringsproblemen een geducht obstakel kunnen vormen. De doorgaans aanzienlijke investeringen voor zulke datatransmissienetwerken kunnen onmogelijk worden gedragen voor de initiële groep van gebruikers en zouden derhalve voor rekening van de diverse overheden komen, die zich op hun beurt moeten verstaan met de groep weggebruikers die niet onmiddellijk behoefte heeft aan een informatie/navigatiesysteem.

Een oplossing die wat dichter bij huis ligt is de gegevensopslag direct gekoppeld aan de boordcomputer. De al langer bekende media voor data-opslag, zoals floppy disk en tape, bezitten echter niet die kwaliteiten die nodig zijn om ze geschikt te maken als ROM voor bedoelde toepassing. Een grote geheugencapaciteit, snelle toegankelijkheid en betrouwbaarheid bij veelvuldig en flexibel gebruik in extreme omstandigheden zijn de belangrijkste voorwaarden waaraan de ROM moet voldoen. Compact Disc heeft deze specifieke eigenschappen wel in zich verenigd en is daarom van elementair belang voor de ontwikkeling van de 'electronische wegwijzer' die bij Philips onder de naam 'CARIN' gestalte heeft gekregen.

Projectleider ir. M. Thoone van het Philips Natuurkundig Lab. illustreert de opslagcapaciteit als volgt: 'In principe is voor elk middelgroot Europees land één plaat voldoende. Het wegennet van de Benelux met de voornaamste verkeers- en toeristische informatie bijvoorbeeld kan op één disc worden ondergebracht. De commercie zal bepalen of dat ook inderdaad op deze manier gebeurt. Het is niet ondenkbaar dat er platen worden gemaakt met alle hoofdwegen van Europa en de daaraan gelegen restaurants, motels, verhuurbedrijven voor auto's, garages, campings, enz.. Verder zou men behalve de digitale wegenkaart ook de tankstations van merk X en de hotels van hotelketen Y kunnen opnemen. Het CARIN-systeem zal de automobilist dan naar een tankstation van merk X leiden als er getankt moet worden, of naar een hotel uit keten Y als hij wil overnachten. Het spreekt voor zich dat de bedrijven X en Y bereid zullen zijn hiervoor te betalen (een soort advertentiekosten). Hierdoor krijgt de Compact Disc het karakter van een Gouden Gids. Dan kan de prijs van deze Compact Disc ook voldoende laag gehouden worden. Evenals bij CD-Audio plaatjes wordt de prijs van CD-ROM's slechts voor een klein gedeelte bepaald door de multipliceerkosten, maar voornamelijk door de kosten van de informatie (de zogenaamde 'software') die erop staat'. ■

Voor meer info verwijzen we u o.a. naar het maartnummer van Informatronica (1985), pagina 30-32, waar we het CARIN-systeem uitvoerig hebben beschreven!



Een leerzaam computerprogramma

De jacht op de Bismarck

door: Ing. R.X. van Tilt
Herent, België.

Toen de slag om Kreta zijn laatste stadium bereikte en de Duitse overwinning verzekerd was, deed de Duitse Marine een aanslag op de Britse Atlantische konvooiroutes. De Bismarck, het sterkste moderne slagschip ter wereld, verliet in gezelschap van de zware kruiser Prinz Eugen heimelijk de Oostzee om de geallieerde konvooien te bestoken. In zijn eerste zeeslag bracht de Bismarck de machtige Hood, de trots van de Britse Marine, tot zinken. Daarna begon één van de grootste drama's van de oorlog op zee. Dit thema vormt het onderwerp van een computerspel dat we in dit artikel zullen beschrijven en een geestelijke actieve inzet van de speler vereist. Het spel kan naar keuze volgens twee moeilijkheidsgraden worden gespeeld. We beginnen eerst met wat achtergrondinformatie, waardoor ook een verrijking van een deel van de geschiedenis van de IIe Wereldoorlog op de Atlantische Oceaan verkregen wordt.

De Bismarck was een van de twee grootste Duitse slagschepen welke ooit zijn gebouwd. Hij werd op stapel gezet bij Blohm & Voss te Hamburg, werd op 14 februari 1939 te water gelaten en kwam op 24 augustus 1940 in dienst. Het zusterschip was de 'Tirpitz'. De standaard waterverplaatsing van de Bismarck bedroeg 41700 ton. De bewapening bestond uit 8 kanonnen van 38 cm, 12 van 15 cm, 16 van 10,5 cm, 16 van 3,7 cm en 12 van 20 mm. De voortstuwing geschiedde door drie stel stoomturbines met een vermogen van 150.000 PK, ruim 110 MW. Hiermee kon het schip een snelheid bereiken van ruim 30 mijl per uur. De bemanning telde 2092 koppen. Het schip had één dubbele katapult en er konden 6 vliegtuigen aan boord worden genomen.

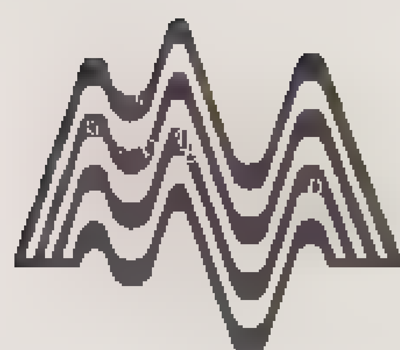
Op 18 mei 1941 vertrok de 'Bismarck' onder commando van Cdt. Kapitän zur See Ernst Lindemann tesamen met de zware kruiser 'Prinz Eugen' uit Gotenhafen naar zee om een aanval te doen op de geallieerde konvooien op de Atlantische Oceaan, **'Operatie Rheinübung**. Aan boord van de Bismarck was de smaldeelcommandant, vice-admiraal G. Lütjens.

Varend in het Kattegat werd de Bismarck verkend door de Zweedse kruiser 'Gotland', die de Britse marine-attaché aan boord had. Na in de Korsfjord olie te hebben geladen, vertrokken beide schepen in de avond van de 21e mei naar zee, om via Denemarken Straat de Atlantische Oceaan te bereiken. Inmiddels had de Britse admiraliteit, gewaarschuwd door het bericht van de marine-attaché in Zweden en luchtverkenningen boven Bergen, de nodige maatregelen genomen. In de avonduren van de 23e mei ontdekten de Britse kruisers 'Norfolk' en 'Sufolk' de beide Duitse schepen in de Denemarken Straat en bleven hen schaduwen.

In de vroege ochtend van 24 mei stootten de Duitse schepen op een Brits smaldeel, bestaande uit het slagschip 'Prince of Wales' en de slagkruiser 'Hood', onder bevel van vice-admiraal Holland. Tijdens het daarop volgende vuurgevecht, dat slechts enkele minuten duurde, vloog de 'Hood' door een voltreffer in de munitiebergplaatsen in de lucht: 1418 slachtoffers en slechts 3 overlevenden! De 'Prince of Wales' werd beschadigd maar ook de Bismarck had schade opgelopen en verloor een deel van zijn olievoorraad. De smaldeelcommandant besloot daarom de reis af te breken en koers te zetten naar een haven aan de Franse Atlantische kust, een beslissing, die fataal zou blijken te zijn.

Vliegtuigen van het Britse vliegdekschip 'Victorious' deden een aanval, doch slaagden er niet in het Duitse schip ernstige schade toe te brengen. Admiraal Lütjens zond de 'Prinz Eugen' weg en dit schip slaagde erin zuidwaarts te ontkomen en later de haven van Brest behouden binnen te varen.

De Bismarck slaagde erin zijn achtervolgers af te schudden, doch een toestel van het Coastal Command wist het schip later terug te vinden. Vliegtuigen van de 'Ark Royal' deden op de avond



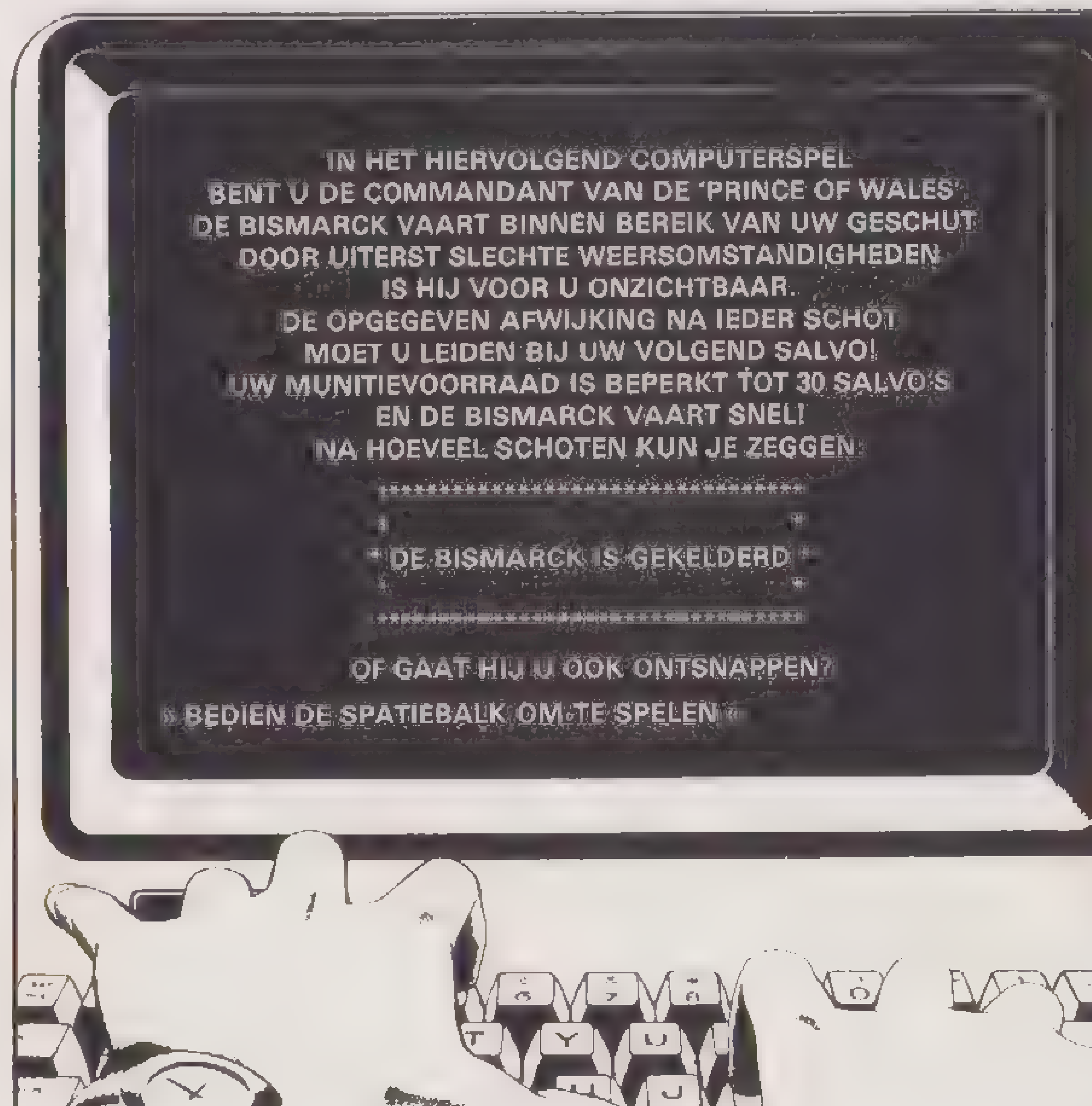
van de 26e mei met torpedo's een aanval en door een treffer werden roer en schroeven van de Bismarck onherstelbaar beschadigd, waardoor de snelheid tot enkele mijlen terugliep. In de nacht van 26 op 27 mei voerde een flottielje torpedojagers onder bevel van Captain Vian nog aanvallen uit, maar deze leverden geen succes op. In de ochtend van de 27e mei slaagden Engelse slagschepen ('Rodney' en 'King George V') erin het Duitse slagschip te onderscheppen en het schip met kanonvuur tot wrak te reduceren, waarna de commandant order gaf het schip tot zinken te brengen. Slechts 103 overlevenden werden later door de Engelsen gered. Nadat de Bismarck tot zinken was gebracht, ontketenden Britse oorlogsschepen een intensieve jacht op de hulp- en voorraadschepen en slaagden erin een groot deel hiervan te onderscheppen. Nadien is het Duitse bevoorradingssysteem nooit meer op de oude sterkte gekomen.

Het spel

In dit computerspel speelt het gevecht zich af in een zône van 64 op 16 mijl, waarin de Bismarck zich bevindt. Ieder schot wordt door u ingevoerd door middel van de coördinaten. Deze hebben hun oorsprong in de linkerbovenhoek van het scherm. Omdat de Bismarck wegens de storm en de ruwe zee niet zichtbaar is, wordt alleen de afwijking in vogelvlucht van uw schot ten opzichte van de Bismarck door de computer gegeven. Deze afwijking moet u toelaten uw salvo's beter te richten.

Het spel kan volgens twee niveau's gespeeld worden:
— als commandant van de 'Prince of Wales'. De Bismarck is hier nog onbeschadigd en kan zich nog in alle richtingen verplaatsen (de gekozen richting blijft wel steeds behouden). Hem nu



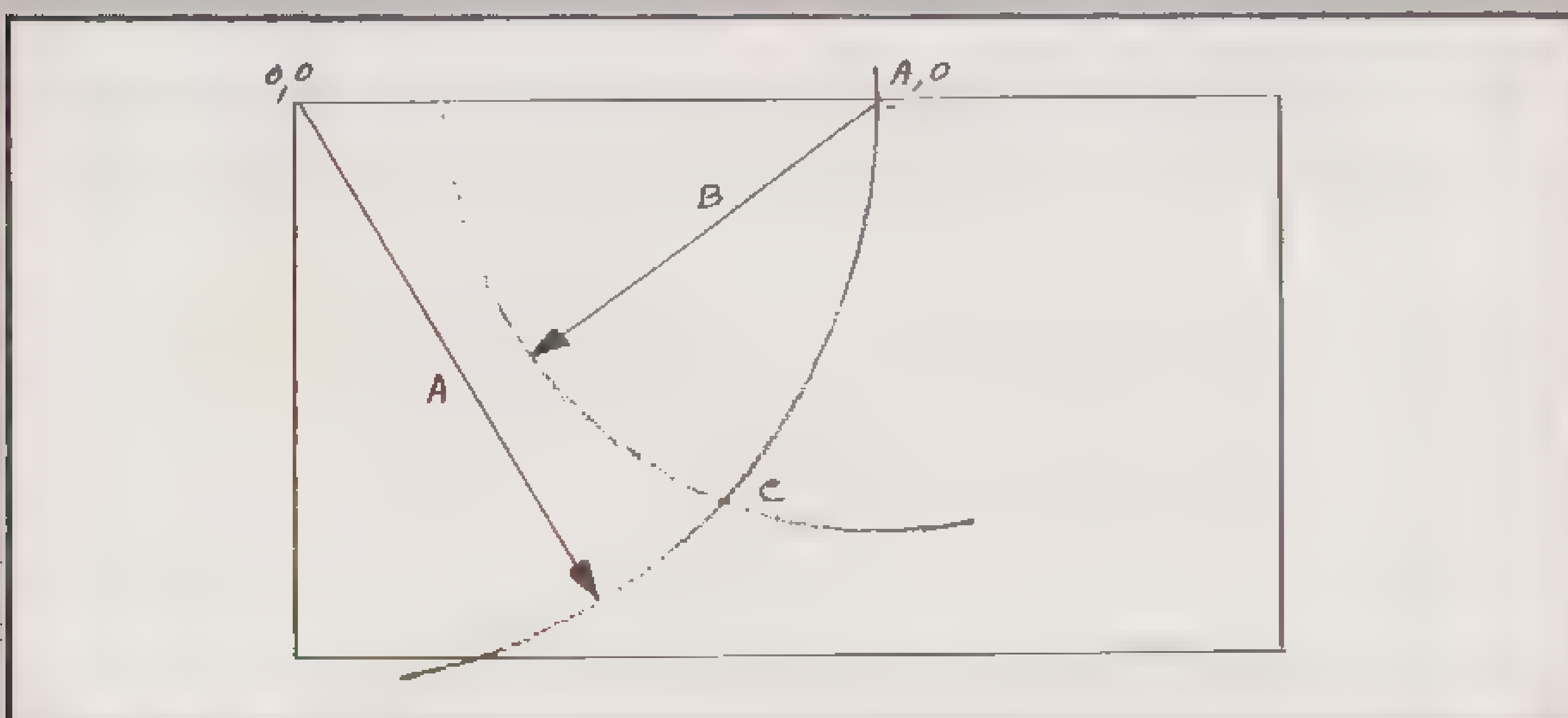


treffen is moeilijker dan het volgende niveau.
— Als commandant van de 'King George V'. De Bismarck is hier zodanig beschadigd dat hij onbeweeglijk ligt. Hem nu treffen is dus heel wat gemakkelijker!
Na ieder spel kan een overzicht van de salvo's gevraagd worden. Indien de Bismarck bewoog wordt de route van de Bismarck door puntjes aangegeven. Met de spatiebalk kan men het spel hervatten.

OPMERKING. Het schieten op de onbeweeglijke Bismarck kan op het gevoel af, beredeneerd of grafisch bepaald worden. Op dit laatste gaan we even verder in. We maken gebruik van een aangepast werkblad van 64 op 16 vakjes. Eén vakje meet één mijl. Men vuurt een eerste schot bijvoorbeeld 0,0. Met de opgegeven afwijking als straal (A) tekent men een cirkelboog met als middelpunt 0,0. Met vuurt een tweede schot met als coördinaten de opgegeven afwijking (A) van het eerste schot, en 0. Met de nieuwe afwijking (B) tekent men een tweede cirkel vanuit het punt (A,0). Het snijpunt C van beide cirkels is de plaats waar de Bismarck zich bevindt *(zie figuur 2.)*

Het schieten op de onbeweeglijke Bismarck is heel wat moeilijker! Ook hier kan met behulp van een werkblad en de te tekenen cirkels de positie van de Bismarck worden bepaald. Wie doet het? ■

Figuur 1. *De flowchart.*

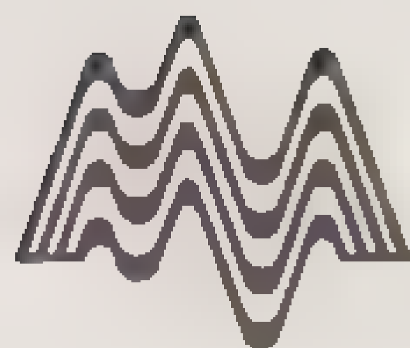


Links figuur 2. *Het snijpunt C van beide cirkels is de plaats waar de Bismarck zich bevindt.*

De jacht op de Bismarck

'De listing'.

```
2 REM * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
3 REM *          KELDER DE BISMARCK            *
4 REM *            R. VAN TILT                 *
5 REM *                                        *
6 REM *        TRS-80 MODEL I  III             *
7 REM *              LEVEL II                  *
8 REM * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
10 CLS
20 CLEAR1000
30 PRINT@80,"VAN TILT COMPUTER GAMES PRESENTS:
39 REM SAMENSTELLING VAN HET GROOTLETTERPROGRAMMA
40 F$=CHR$(26)+STRING$(5,8)
50 FOR Z=1 TO 8
60 FOR Y=1 TO 3
70 FOR X=1 TO 5
80 READ L
90 L$(Z)=L$(Z)+CHR$(L+128)
100 NEXT
110 IF Y<3 THEN L$(Z)=L$(Z)+F$
120 NEXT
130 NEXT
139 REM DATA'S "BISMARCK"
140 DATA63,3,3,3,60,63,12,12,12,51,63,48,48,48,15
150 DATA0,0,63,0,0,0,0,63,0,0,0,0,63,0,0
160 DATA60,3,3,3,3,3,12,12,12,48,48,48,48,48,15
170 DATA63,36,0,24,63,63,0,3,0,63,63,0,0,0,63
180 DATA60,3,3,3,60,63,12,12,12,63,63,0,0,0,63
190 DATA63,3,3,3,60,63,12,12,28,3,63,0,0,0,36
200 DATA60,3,3,3,12,63,0,0,0,0,15,48,48,48,12
210 DATA63,0,0,56,7,63,32,62,17,0,63,7,0,1,51
220 PRINT@220,"KELDER DE"
229 REM PRINTEN VAN "BISMARCK"
230 FOR Z=1 TO 8
240 PRINT@394+P,L$(Z);
250 P=P+6
260 NEXT
269 REM INLEZEN DATA'S VAN HET SCHIP
270 READ B
280 IF B=-1 THEN 400
289 REM DATA'S VAN HET SCHIP
290 DATA91,42,70,21,-102,-99
300 DATA79,32,75,42,70,53,48,48,73,32,-102,-99
310 DATA66,16,73,9,16,0,0,9,48,48,48,0,48,48,0,0,48,60,56,0,0,63,63,63
320 DATA0,63,63,63,45,48,48,0,0,0,48,48,56,1,2,0,22,6,73,32,-102,-95
330 DATA0,0,61,60,62,60,60,60,62,62,60,60,60,63,63,63
340 DATA60,63,63,63,63,63,63,63,63,63,63,63
350 DATA60,60,63,63,63,60,63,63,63,63,63,63,63,63,60,63,63,63,62,63,63,63
360 DATA60,60,60,60,60,62,62,60,60,60,62,-1
370 S$=S$+CHR$(B+128)
380 GOTO 270
395 REM PRINTEN VAN DE AFBEELDING VAN DE BISMARCK
400 PRINT@704,S$
410 FOR V=0 TO 5000:NEXT
500 CLS
509 REM SPELVERKLARING
510 DIMA$(14)
520 A$(1)="* * * * * * * * * * * *"
530 A$(2)="  HET SLAGSCHIP *  B I S M A R C K  * WAS HET GROOTSTE"
540 A$(3)="* * * * * * * * * * * *"
550 A$(4)="DAT DUITSLAND BEZAT."
560 A$(5)="OP 18 MEI 1941 VERTROK HET IN DE OOSTZEE OM GEALLIEERDE"
570 A$(6)="KONVOOIEN AAN TE VALLEN MAAR WERD ONMIDDELLIJK HET MIKPUNT"
580 A$(7)="ZOWEL VANOP ZEE ALS VANUIT DE LUCHT."
590 A$(8)="GESCHADUWD DOOR DE ENGELSE 'SUFFOLK' EN 'NORFOLK'"
600 A$(9)="EN AANGEVALLEN DOOR DE 'PRINCE OF WALES' EN DE 'HOOD'"
610 A$(10)="LUKTE DE BISMARCK ERIN DE 'HOOD' MET EEN VOLTREFFER TE KELDEREN"
620 A$(11)="MAAR WERD ZELF DOOR DE 'PRINCE OF WALES' 3 X GETROFFEN."
630 A$(12)="NADAT TORPEDO'S HET ROER EN DE SCHROEVEN HADDEN BESCHADIGD"
640 A$(13)="MAAKTEN DE 'RODNEY',DE 'KING GEORGE V' EN DE 'DORSETSHIRE'"
650 A$(14)="OP 27 MEI EEN EINDE AAN DE KORTE LOOPBAAN VAN DE BISMARCK."
659 REM SYMMETRISCH PRINTEN
660 FOR N=1 TO 14
670 L=LEN(A$(N))
680 M=32-L/2
690 PRINTTAB(M)A$(N)
700 NEXT
710 PRINT">> BEDIEN DE SPATIEBALK OM VERDER TE GAAN"
720 IF PEEK(14400)=128 THEN 730 ELSE 720
730 CLS
739 REM KEUZE VAN DE MOEILIJKHEIDSGRAAD
740 PRINT@320,"VAN WELK SCHIP WIL JE HET COMMANDO OVERNEMEN?"
750 PRINT,"DE 'PRINCE OF WALES' - TIK DAN 1 IN"
760 PRINT,"DE 'KING  GEORGE V', TIK DAN 2 IN"
770 INPUT S
780 IF S=1 THEN 1000
790 IF S=2 THEN 2000
800 GOTO 740
1000 CLS
1009 REM SPELVERKLARING MET DE 'PRINCE OF WALES'
1010 DIMB$(14)
1020 B$(1)="IN HET HIERNAVOLGEND COMPUTERSPEL"
1030 B$(2)="BENT U DE COMMANDANT VAN DE 'PRINCE OF WALES'."
1040 B$(3)="DE BISMARCK VAART BINNEN HET BEREIK VAN UW GESCHUT."
1050 B$(4)="DOOR UITERST SLECHTE WEERSOMSTANDIGHEDEN"
1060 B$(5)="IS HIJ VOOR U ONZICHTBAAR."
1070 B$(6)="DE OPGEGEVEN AFWIJKING NA IEDER SCHOT"
1080 B$(7)="MOET U LEIDEN BIJ UW VOLGEND SALVO"
1090 B$(8)="UW MUNITIEVOORRAAD IS BEPERKT TOT 30 SALVO'S."
1100 B$(9)="EN DE BISMARCK VAART SNEL!"
1110 B$(10)="NA HOEVEEL SCHOTEN GA JE KUNNEN ZEGGEN:
1120 B$(11)="* * * * * * * * * * * * * *"
1130 B$(12)="* DE BISMARCK IS GEKELDERD  *"
1140 B$(13)="* * * * * * * * * * * * * *"
1150 B$(14)="OF GAAT HIJ U OOK ONTSNAPPEN?"
1159 REM SYMMETRISCH PRINTEN
1160 FOR N=1 TO 14
1170 L=LEN(B$(N))
1180 M=32-L/2
1190 PRINTTAB(M)B$(N)
1200 NEXT
1210 PRINT">> BEDIEN DE SPATIEBALK OM TE SPELEN"
1220 IF PEEK (14400)=128 THEN 1230 ELSE 1220
1230 CLS:Q=0
1239 REM SPELPROGRAMMA MET BEWEGENDE BISMARCK
1240 DIMX(30):DIMM(30)
1250 DIMY(30):DIMN(30)
1260 XM=RND(64)-1
1270 YM=RND(16)-1
1279 REM BEWEGING VAN DE BISMARCK
1280 P=RND(3)
1290 R=RND(3)
1300 IF P=1 THEN Q=-1
1310 IF P=2 THEN Q=1
1320 IF P=3 THEN Q=0
1330 IF R=1 THEN T=-1
1340 IF R=2 THEN T=1
1350 IF R=3 THEN T=0
1360 XM=XM+Q:M(I)=XM
1370 IF XM<0 OR XM>63 THENPRINT"DE BISMARCK IS ONTSNAPT":GOTO 1600
1380 YM=YM+T:N(I)=YM
1390 IF YM<0 OR YM>15 THENPRINT"DE BISMARCK IS ONTSNAPT":GOTO 1600
1399 REM AANDUIDING VAN HET AANTAL SCHOTEN
1400 PRINTTAB(50)I+1
1410 INPUT"HOEVEEL MIJLEN OOSTWAARTS (0-63)";X(I)
1420 IF X(I)<0 OR X(I)>63 THEN 1410
1430 INPUT"HOEVEEL MIJLEN ZUIDWAARTS (0-15)";Y(I)
1440 IF Y(I)<0 OR Y(I)>15 THEN 1430
1445 IFX(I)=XM AND Y(I)=YM THEN 1500
1450 A=((XM-X(I))[2+(YM-Y(I))[2)[0.5
1460 PRINT"AFWIJKING: "INT(A*10)/10;" MIJL"
1469 REM I IS HET AANTAL SCHOTEN
1470 I=I+1
1480 IF I=30 THEN PRINT"MUNITIE VERBRUIKT":GOTO 1600
1490 GOTO 1360
1500 PRINT"DOEL GETROFFEN NA ";I+1;" SCHOTEN"
1510 PRINT"DE BISMARCK IS GEKELDERD"
1600 PRINT"WENS JE EEN OVERZICHT VAN DE LAATSTE SALVO'S"
1610 INPUT"(J/N)";A$
1620 IF A$="N" THEN RUN 730
1630 IF A$="J" THEN CLS:GOTO 1700
1640 GOTO 1600
1699 REM BAAN VAN DE BISMARCK EN DE SCHOTEN
1700 FOR S=0 TO I
1710 IFN(S)*64+M(S)<=0 OR N(S)*64+M(S)>1023 OR M(S)>63 THEN 1750
1720 PRINT@N(S)*64+M(S),".";
1725 FOR V=0 TO 200:NEXT
1730 PRINT@Y(S)*64+X(S),"*";
1740 FOR V=0 TO 200:NEXT
1750 NEXT
1760 IF PEEK(14400)=128 THEN RUN 730 ELSE 1770
1769 REM AANDUIDING VAN DE TREFFER
1770 IF Q=0 THEN PRINT@Y(S-1)*64+X(S-1),"B";
1780 FOR V=0 TO 50:NEXT
1790 PRINT@Y(S-1)*64+X(S-1),"*";
1800 FOR V=0 TO 50:NEXT
1810 GOTO1760
1820 IF PEEK(14400)=128 THEN RUN 730 ELSE 1820
2000 CLS
2009 REM SPELVERKLARING MET DE 'KING GEORGE V'
2010 DIMC$(13)
2020 C$(1)="IN HET HIERVOLGEND COMPUTERSPEL
2030 C$(2)="BENT U DE COMMANDANT VAN DE 'KING  GEORGE V'."
2040 C$(3)="EEN TORPEDO HEEFT DE BISMARCK ONBEWEEGLIJK GEMAAKT"
2050 C$(4)="MAAR DOOR UITERST SLECHTE WEERSOMSTANDIGHEDEN"
2060 C$(5)="IS HIJ VOOR U ONZICHTBAAR."
2070 C$(6)="DE OPGEGEVEN AFWIJKING NA IEDER SCHOT"
2080 C$(7)="MOET U LEIDEN BIJ UW VOLGEND SALVO"
2090 C$(8)="UW MUNITIEVOORRAAD IS BEPERKT TOT 30 SALVO'S"
2100 C$(9)="NA HOEVEEL SCHOTEN GA JE KUNNEN ZEGGEN:"
2110 C$(10)="* * * * * * * * * * * * * *"
2120 C$(11)="* DE BISMARCK IS GEKELDERD  *"
2130 C$(12)="* * * * * * * * * * * * * *"
2140 C$(13)="OF GAAT HIJ U NOG ONTSNAPPEN?"
2149 REM SYMMETRISCH PRINTEN
2150 FOR N=1 TO 13
2160 L=LEN(C$(N))
2170 M=32-L/2
2180 PRINTTAB(M)C$(N)
2190 NEXT
2200 PRINT">> BEDIEN DE SPATIEBALK OM TE SPELEN"
2210 IF PEEK(14400)=128 THEN 2220 ELSE 2210
2219 REM SPELPROGRAMMA MET ONBEWEEGLIJKE BISMARCK
2220 CLS
2230 DIMX(32)
2240 DIMY(30)
2250 XM=RND(64)-1
2260 YM=RND(16)-1
2269 REM AANDUIDING VAN HET AANTAL SCHOTEN
2270 PRINTTAB(50)I+1
2280 INPUT"HOEVEEL MIJLEN OOSTWAARTS (0-63 ";X(I)
2290 IF X(I)<0 OR X(I)>63 THEN 2280
2300 INPUT"HOEVEEL MIJLEN ZUIDWAARTS (0-15)";Y(I)
2310 IF Y(I)<0 OR Y(I)>15 THEN 2300
2320 IF X(I)=XM AND Y(I)=YM THEN 2500
2330 A=((XM-X(I))[2+(YM-Y(I))[2)[0.5
2340 PRINT"AFWIJKING: "INT(A*10)/10;" MIJL"
2349 REM I IS HET AANTAL SCHOTEN
2350 I=I+1
2360 IF I=30 THEN PRINT"MUNITIE VERBRUIKT":GOTO 2600
2370 GOTO 2270
2500 PRINT"DOEL GETROFFEN NA ";I+1;" SCHOTEN"
2510 PRINT"DE BISMARCK IS GEKELDERD"
2600 PRINT"WENS JE EEN OVERZICHT VAN DE LAATSTE SALVO'S"
2610 INPUT"(J/N)";A$
2620 IF A$="N" THEN RUN 730
2630 IF A$="J" THEN CLS:GOTO 2700
2640 GOTO 2600
2699 REM PRINTEN VAN DE SCHOTEN
2700 FOR S=0 TO I
2710 PRINT@Y(S)*64+X(S),"*";
2720 FOR V=0 TO 200:NEXT
2730 NEXT
2740 IF PEEK(14400)=128 THEN RUN 730 ELSE 2750
2749 REM AANDUIDING VAN DE TREFFER
2750 PRINT@Y(S-1)*64+X(S-1),"B";
2760 FOR V=0 TO 50:NEXT
2770 PRINT@Y(S-1)*64+X(S-1),"*";
2780 FOR V=0 TO 50:NEXT
2790 GOTO 2740
2791 REM EINDE PROGRAMMA
```



Een digitale weercomputer

Heathkit ID-4001

Deel 2

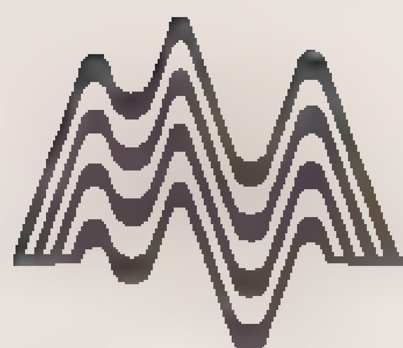
De digitale weercomputer wordt net als alle andere bouwpakketten van Heath geleverd met een uitgebreid principeschema. Dat schema is te groot om hier in zijn geheel af te beelden. Ook de beschrijving van de werking staat uitgebreid in het meegeleverde handboek en het voert te ver hier uitgebreid op in te gaan.

Sensor buiten temperatuur
Correctie-versterker
Multiplexer
Schakelaarbus frontpaneel
Schakelaarbus achterpaneel
Sensor binnen-temperatuur
Correctie-versterker
Spanning / frequentie omzetter
50/60 Hz
Microprocessor
3.58 MHz XTAL
RAM geheugen
Drukzender
0,1 V/in Hg op zeeniveau
3.2744 mV in HG
Correctie versterker
4 naar 16 lijnendecoder & cijfer-selectiebuffer
8 segmenten buffer
Nood stroom-voorziening
Uitlezing
Infrarood codering windsnelheid
Buffer
Frequentie (Hz)
0.1933
0.0975
Infrarood codering windrichting
Buffer & 1 uit 16 decoder
Uitlezing windrichting
Voeding
+5V

Boven: *nogmaals het blokschema van het electronische gedeelte van de weercomputer.*

Het blokschema (figuur 3 uit deel 1) zullen we in deze aflevering nogmaals opnemen en globaal bespreken.

Het hart van de schakeling wordt gevormd door een microprocessor van het type MK3870. Deze ontvangt de signalen van de sensoren voor temperatuur, druk en wind en hij verwerkt ze zodat ze enerzijds in het geheugen kunnen worden opgeslagen en anderzijds op de LED uitlezingen kunnen worden weergegeven. De microprocessor werkt met een klokfrequentie van 3.58 MHz, die door een kwartskristal wordt opgewekt. Een sig-



naal dat van de 50 Hz netspanning is afgeleid, wordt verwerkt tot uren, minuten, seconden en de datum.

De temperatuursensoren produceren bij iedere graad Celsius temperatuurverschil een spanningsverschil van 10 mV. De spanning over de temperatuursensoren wordt door een versterker gebufferd en omgezet in een spanning die evenredig is met de temperatuur in graden Fahrenheit, waarbij als nulpunt (nul volt) −40°F wordt aangenomen, welke dan vrij eenvoudig ook in graden Celsius kan worden weergegeven.

De druksensor produceert een spanningsverschil van 3.2744 mV bij een drukverschil van 1 inch kwikkolom. Een bufferversterker maakt daar 100 mV per inch kwik van, gerelateerd aan nul volt bij een druk van 0. De spanningssignalen van deze sensoren worden door een multiplexer afwisselend doorgeschakeld naar een spanning/frequentie omzetter, die 100 Hz frequentieverschil geeft per 1 V spanningsverschil. Deze frequentie wordt door de microprocessor gemeten en in het juiste getal omgezet. De sensor voor de windsnelheid produceert zelf al een wisselspanning met een bepaalde frequentie die rechtstreeks door de computer wordt gemeten en in de juiste snelheidswaarde wordt omgezet. Het aangeven van de windrichting is zo eenvoudig, dat de computer daar niet aan te pas hoeft te komen. De Gray code van de codeerschijf van het windvaantje wordt gedecodeerd door twee IC's van het type 74145N, een BCD naar decimaal omzetter. Er zijn 10 uitgangen per IC, maar daar hebben we er maar 8 voor nodig omdat er in totaal 16 windstreken zijn die het windvaantje kan onderscheiden. De uitgangen van de decodeer-IC's zijn rechtstreeks aangesloten op LED-jes die een kompasroos voorstellen.

De microprocessor produceert een 4-bits code die door een 4-naar-16 lijnenomzetter van het type MC14514 wordt verwerkt tot ee stuursignaal voor het juiste LED cijfer dat moet oplichten. Zodra de juiste selectie is geregeld, produceert de microprocessor een 8-bits segmentcode, die de juiste segmenten van het ingeschakelde LED laat oplichten. In een snel tempo worden zo alle LED cijfers afgehandeld en dat gaat voortdurend zo door.

De microprocessor stuurt de gegevens die opgeslagen moeten worden naar een RAM geheugen van het type 2112-2. Er wordt gebruik gemaakt van een bidirectionele 4-bits datalijn. De gegevens worden in de vorm van 4-bits woorden opgeslagen in 8-bits adressen. Een externe accu zorgt ervoor dat het RAM IC onder spanning blijft wanneer de netspanning wegvalt, zodat de opgeslagen gegevens niet verloren gaan. De voeding voor de rest van de schakeling wordt in normale gevallen verzorgd door de netspanning, die door een trafo, gelijkrichters en spanningsstabilisatoren in +15, −15 en +5 V wordt omgezet.

Met de schakelaartjes aan de achterzijde van het apparaat en de drukknoppen op de voorzijde geven we de microprocessor signalen die van tevoren gedefinieerde acties tot gevolg hebben. Met de knoppen op de voorkant kunnen we verschillende getallen uit het geheugen ophalen of de verschillende geheugenfuncties afzonderlijk wissen. Met de schakelaartjes aan de achterkant worden verschillende omrekeningsfactoren op de microprocessor ingesteld.

Op de computerprint zit een stekerbus voor een 25-pens connector. Die stekerbus en connector worden niet meegeleverd, die moet men zelf aanschaffen en de stekerbus moet bijtijds op de print worden gesoldeerd. Het gaat om een goedkope 'waferconnector'. De betekenis van de pennen is als volgt.

Pen 1-4: code voor cijferselectie, A, B, C en D.
Pen 5-12: LED segmenten, decimale punt, a, b, c, d, e, f en g.
Pen 13-16: code voor windrichtingselectie, A, B, C en D.
Pen 18-19: schakelaarbus, voorpaneel, achterpaneel.
Pen 20: cijferonderdrukking (strobe).
Pen 17, 21-24: deze niet doorverbinden en **pen 25**: aarde.

Montage

Het in elkaar zetten van de digitale weercomputer is een bezigheid die echt niet even in een kwartiertje is volbracht. Het is een ingewikkeld apparaat met talloze onderdeeltjes. Het in elkaar zetten op zich is geen enkel probleem. Iedereen met een klein beetje handigheid moet dat kunnen. Er is echter wel een vereiste: **men moet heel precies werken en de instructies in de handleiding nauwgezet opvolgen.** De handleiding is gelukkig zeer uitgebreid en voorzien van enorm veel plaatjes. Die handleiding is wel in het Engels gesteld en aan de ene kant bieden de plaatjes voldoende aanknopingspunten om een heel eind te komen als men geen Engels kent, maar anderzijds kan men dan toch net een belangrijke instructie missen.

De handleiding is 77 pagina's dik en alles is erg zorgvuldig uitgewerkt. In enkele gevallen zal men merken dat er iets niet geheel is beschreven en dan zal men het moeten hebben van enig gezond verstand. Een voorbeeld hiervan is plug P202, de externe aansluiting voor een andere computer. Op pagina 43 van de montagehandleiding staat dat die 'plug' (ons lijkt een stekerbus logischer) gebruikt wordt samen met de computer. Dit zal in een ander hoofdstuk van de handleiding worden besproken en we mogen op deze plaats GEEN plug monteren, aldus de handleiding. Tamelijk onduidelijk dus, vooral omdat

er geen enkel hoofdstuk meer te vinden is dat beschrijft wat we er verder mee aan moeten, of we hebben er overheen gekeken! In het hoofdstuk 'Applications' van de gebruiksaanwijzing staat geschreven dat men zijn eigen fantasie en ervaring moet gebruiken, de beschrijving van de werking moet doorlezen en het schema aandachtig moet bestuderen en dan zou men zelf wel een computerinterface in elkaar kunnen zetten. Dat geldt dan voor de 'gevorderden'.

In bedrijfstelling en afregeling

Nadat het aparaat in elkaar is gezet moeten er nog wat handelingen worden verricht voordat het weerstation in bedrijf kan worden gesteld. De handleiding beschrijft duidelijk en stapsgewijs wat men moet doen. Eerst moeten wat schakelaars en regelaars in een bepaalde stand worden gezet. Dan wordt de netspanning ingeschakeld en dan controleert men of er drie en niet meer dan drie lampjes branden (INCHES, FAHRENHEIT, SE (zuid-oost)). Tevens wordt gecontroleerd of de voedingsspanningen juist zijn en dat gebeurt met een voltmeter. Daarna wordt de spanning weer uitgeschakeld. Dan sluit men de kabel van de windsensoren aan, schakelt het apparaat in en controleert of de LED-jes op de windroos meelopen wanneer aan de windvaan wordt gedraaid. Hierna wordt de spanning weer uitgezet.

Er zitten een paar IC's in de schakeling die snel beschadigd raken en vrij duur zijn. Deze paar IC's worden daarom dan ook pas na deze test in hun IC-voetjes gestoken. Wanneer dat gebeurd is, voert de handleiding u langs een groot aantal stappen die u allemaal langs moet lopen om te controleren of alles naar behoren werkt.

De afregeling is erg eenvoudig en duidelijk beschreven, maar men moet een en ander natuurlijk wel nauwkeurig uitvoeren, want de hele werking van de weercomputer valt of staat met een precieze afregeling. De temperatuursensoren komen het eerste aan de beurt. Zorg ervoor dat de lengte van de kabels van de twee temperatuursensoren na het afregelen niet meer gewijzigd hoeft te worden, want dat beïnvloedt de aflezing. Iedere sensor wordt afzonderlijk geijkt door hem in een thermoskan met water en ijs te zetten.

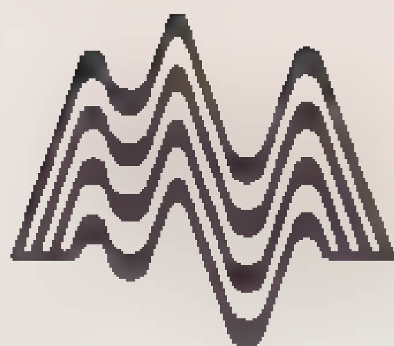
De aflezing van de druk kan op verschillende manieren worden geijkt. Het nauwkeurigste gebeurt dat met behulp van een kwikkolom barometer, die als het even kan een noniusaflezing moet hebben, zodat de druk zeer nauwkeurig kan worden afgelezen. Een andere methode is de druk af te lezen op een doosbarometer. Meestal zijn die dingen niet zo precies geijkt. Als dat wel het geval is, kan men er de luchtdruk nauwkeurig genoeg op aflezen. Het is beslist noodzakelijk vlak voor het aflezen zachtjes tegen de barometer te kloppen. De wijzer verspringt dan naar de juiste waarde van de luchtdruk. Een theoretische verklaring voor déze eigenaardigheid is de volgende. De wrijvingscoëfficiënt van alle bewegende onderdelen van de barometer in RUST is groter dan de wrijvingscoëfficiënt in BEWEGING. Zeer trage bewegingen komen bijna overeen met rust. Zodoende loopt de aanwijzing van de barometer een beetje achter bij de werkelijke waarde. Door het mechanisme licht te bewegen door op het glas te tikken, worden de mechanische spanningen opgeheven en is de meetdoos volkomen in evenwicht met de luchtdruk.

Een andere manier om de druksensor van de weercomputer te ijken is het plegen van een telefoontje naar een naburig vliegveld. De waarde van de luchtdruk aldaar is echter anders dan die bij ons, en dat heeft te maken met het hoogteverschil en het temperatuurverschil. Overigens merken we op dat de druksensor geijkt moet worden op de hoogte waarop de weercomputer gebruikt zal worden. Een hoogteverschil van 10 meter geeft al een afwijking van bijna 1 mBar.

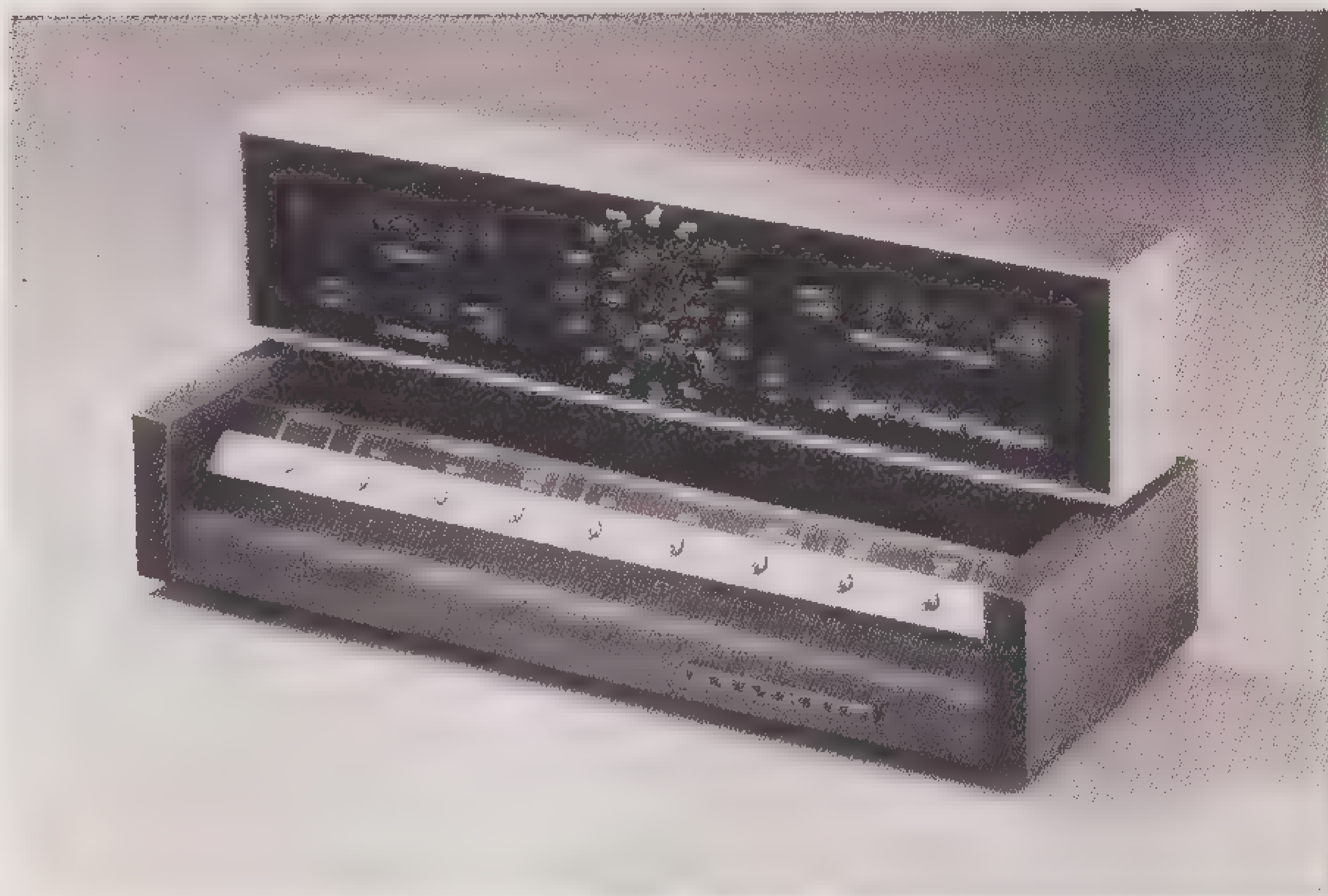
De sensoren voor de windrichting en de windsnelheid hoeven niet geijkt te worden. Alleen dient men er voor te zorgen dat de windvaan op de juiste manier wordt gemonteerd, zodat het LED-je NOORD op de windroos inderdaad de windrichting noord aanduidt. Men doet er verstandig aan dit precisie-instrument een paar uur na in bedrijfname nog eens te ijken en tenslotte na een week nog eens. Dit komt de nauwkeurigheid op lange termijn zeker ten goede.

Installatie

Na het bouwen, testen en afregelen kan men de weercomputer definitief installeren en dat betekent dat de temperatuursensoren en de windmeters een plaatsje moeten krijgen. De sensor voor de binnentemperatuur mag men op een willekeurige plaats installeren als het maar niet boven een verwarming is of in een koude tochtstroom. Boven de TV is ook niet zo slim en op de vensterbank in de zon ook niet. De sensor voor de buitentemperatuur moet op een zodanige plaats zitten dat de temperatuur van de buitenlucht wordt gemeten. Dat betekent niet in de zon, niet te dicht bij huis (dat wil zeggen, niet te dichtbij plaatsen waar de warmte van het huis de meting kan beïnvloeden en dat betekent van de ramen vandaan), niet op een plaats waar water of sneeuw kan komen en niet tegen een warmtegeleidend oppervlak, zoals een zinken dakgoot. De windmeters worden op een meegeleverde buis gemonteerd en deze buis wordt met een



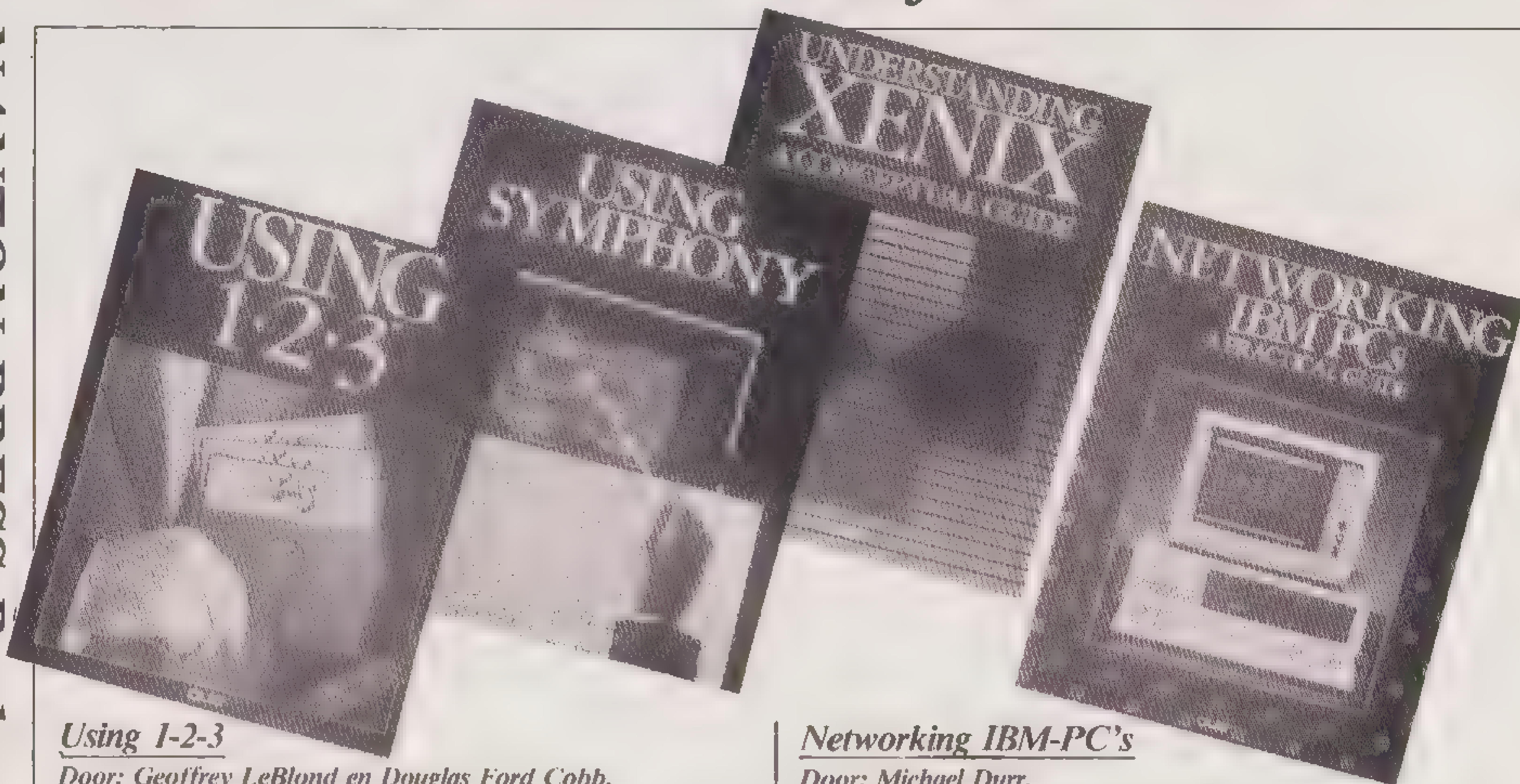
klem ergens anders aan bevestigd, bijvoorbeeld aan een mast. Men moet ervoor zorgen dat de wérkelijke windrichting en windsnelheid gemeten kunnen worden en het beste gaat dat op 1.50 meter hoogte in het vrije veld. In de practijk zal dat voor de meesten van ons wat moeilijkheden opleveren en dus moeten we de windmeters zo vrij mogelijk op het dak monteren. Niet te dicht in de buurt van de schoorsteen al was het maar vanwege de corrosieve dampen die daar uit komen. Let erop dat de windvaan pal noord wordt gemonteerd. Waar men precies op moet letten staat uiteraard in de handleiding beschreven. Zo dat was het dan wel zo'n beetje. Nu staat er niets meer in de weg om nauwkeurige meteorologische waarnemingen te doen. De interpretatie van die waarnemingen is een studie op zich, die uiteraard niet in de handleidingen van Heath is opgenomen. ■



Prijs Heathkit weerstation **f 1795,— excl. BTW**
(f 2136,— incl. BTW). Bestellen via Nanton Press.
Levering ca. 4 weken na ontvangst van betaling op gironr. 2256026 o.v.v. Heathkit weerstation.

NANTON PRESS Boeken & Software SERVICE

NANTON PRESS Boeken & Software SERVICE



Using 1-2-3

Door: Geoffrey LeBlond en Douglas Ford Cobb.
418 blz. Bestelnummer 4917. Prijs f 79,—

USING 1-2-3 vormt een welkome aanvulling op de 1-2-3 manual. Dit boek leert u volledig gebruik te maken van de flexibiliteit en de kracht van dit unieke programma. Alle mogelijkheden van dit pakket worden besproken, de grafics, spreadsheet, bestandsbeheer en de definieerbare funktietoetsen. Het hoofdstuk over de zogenaamde 'Keyboard macro's' alleen al is de aanschaf van dit boek ruimschoots waard. Het boek bevat veel voorbeelden van elk van de 1-2-3 funkties, een overzichtelijk model laat u zien hoe deze funkties onderling gekombineerd kunnen worden.

Using Symphony

Door: Geoffrey LeBlond en David Ewing.
677 blz. Bestelnummer 4720. Prijs f 89,—

Een volledige beschrijving en uitleg van de vijf (!) verschillende toepassingsmogelijkheden van Symphony, te weten: tekstverwerking, spreadsheet, data-management, grafics en de kommunikatiemogelijkheden. Using SYMPHONY start met een inleiding over de opbouw van het pakket, de kommando's en de mogelijkheden van ieder onderdeel. Hierna volgt een volledige beschrijving van de 'window'-feature en een inwijding in Symphony's Command Laguage. Vele voorbeelden en illustraties, waarvan velen in kleur, maken dit boek erg leesbaar. Voor iedere bezitter van Symphony én voor hen die de aanschaf overwegen is dit boek een absolute 'must'.

1-2-3, Tips, Tricks and Traps

Door: Dick Andersen en Douglas Cobb.
257 blz. Bestelnummer 4919. Prijs f 76,—

Dit is hét boek dat gebruikt wordt als 'quick reference guide' voor zowel de beginnende als de gevorderde gebruiker van 1-2-3. Het boek biedt u beknopte overzichten, diagrammen en tips voor het kreëren van 'macro's', grafische voorstellingen en een uitleg over het gebruik van de data-tables. Bijzondere problemen die zich zouden kunnen voordoen zoals het uitwisselen van data tussen 1-2-3 en ander programma's worden apart behandeld. Verder veel tips, tricks en waarschuwingen die het optimaal en probleemloos werken met Lotus 1-2-3 mogelijk maken.

Networking IBM-PC's

Door: Michael Durr.
238 blz. Bestelnummer 4941. Prijs f 85,—

Met behulp van deze praktische gids doet u de benodigde kennis op om een verantwoorde keuze te maken m.b.t. het installeren en het gebruik van een local area netwerk, de risiko's en de vele voordelen, de beveiliging, de hardware-opstelling, de toegang tot het mainframe. Dit alles wordt op perfekte wijze beschreven. De auteur leert u waarop u dient te letten alvorens tot aanschaf wordt overgegaan, en geeft een overzicht van alle belangrijke netwerk-produkten die op dit moment op de markt verkrijgbaar zijn. Sluit risiko bij voorbaat uit en lees eerst dit boek!

Understanding XENIX (a conceptual guide)

Door: Paul N. Weinberg en James R. Groff.
247 blz. Bestelnummer 4928. Prijs f 89,—

Een echt volledige beschrijving van XENIX. Understanding XENIX verschaft u een volledig inzicht in de struktuur en de werking van dit besturingssysteem. Van belang is zeker ook de beschrijving van de verhouding van XENIX tot andere operating systemen zoals UNIX en MS-DOS. Vele overzichtskaarten, diagrammen en illustraties verluchtigen dit boek. 'The Visual Shell' - een menugestuurde feature die de handelingen met XENIX vereenvoudigd, wordt uitgelegd evenals de multi-user en de tekstverwerkingsmogelijkheden én de kompatibiliteit met andere systemen.

Using dBASE III

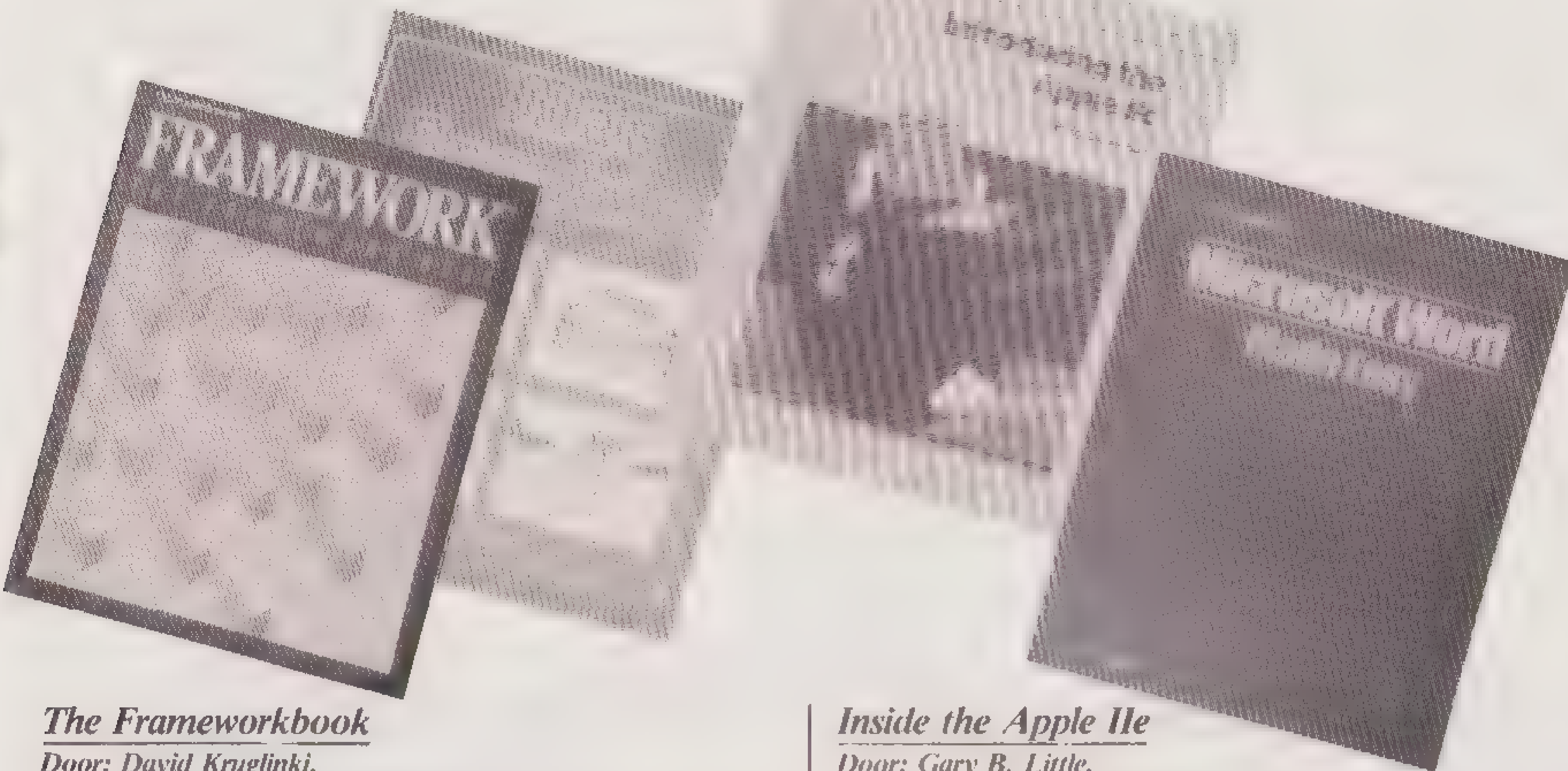
Door: Edward Jones.
262 blz. Bestelnummer 4892. Prijs f 91,45

Lees én leer op welke wijze u het meeste profijt kunt trekken van de grotere snelheid, de efficiëncy en de file-kapaciteit van dBASE III, in deze handzame gebruikersgids. Gestart wordt met een uitleg van database-design en de opstart-procedures. USING dBASE III leert u vervolgens het schrijven van zakelijke toepassingsprogramma's zoals salarislijsten, voorraadanalyse, file-management en het kreëren van een menugestuurde adressenlijst. Dit zijn slechts enkele voorbeelden uit de talloze mogelijkheden van dBASE III. Weldra bent u in staat om dBASE III te koppelen aan andere programma's zoals b.v. Lotus 1-2-3, Wordstar en dBASE II.

Maak voor bestellingen gebruik van de coupon elders in dit blad!

NANTON PRESS Boeken & Software SERVICE

NANTON PRESS Boeken & Software SERVICE



The Frameworkbook

Door: David Kruglinki.

293 blz. Bestelnummer 4882. Prijs f 89,—

Vergroot de produktiviteit van het nieuwe, krachtige, geïntegreerde softwarepakket FRAMEWORK, met dit nieuwste boek van Mr. Kruglinki. U zult alles lezen over Framework-integratie, het uitwisselen van data tussen spreadsheets, van spreadsheet naar dBASE en van data-bases naar b.v. rapporten en brieven en tenslotte van FRAMEWORK naar andere software inklusief Wordstar en dBASE II. Tevens leert u het gebruik van het MITE-telekommunikatiepakket. Verder handzame tips voor het toepassen van FRAMEWORK's eigen programmeertaal 'FRED' voor het opzetten van programma's voor zakelijke en privé-doeleiden. Na het lezen van The FRAMEWORK-book kan het programma voor ú geen geheimen meer bevatten.

MAC Graphics

Door: Tony Fabbry en George W. Thorne.

215 blz. Bestelnummer 4876. Prijs f 58,—

Eenieder heeft gehoord en gelezen over de vele mogelijkheden van de Apple-Macintosh. Toch zal dit boek u perplex doen staan van wat er allemaal op het scherm te toveren is. De enige beperking aan de mogelijkheden is uw eigen kreativiteit. Een korte introduktie in MacPaint wordt gevolgd door een gedegen inwijding in het maken van tekeningen, cartoons en speciale effekten zoals het laten roteren van de beelden, spiegel-effekten, het vermeerderen van beelden, het verwerken van tekst in de voorstellingen en veel meer! Niets maar dan ook niets ontbreekt in MacGraphics.

Inside Apple ProDOS

Door: J. Campbell.

301 blz. Bestelnummer 4601. Prijs f 79,—

ProDOS, het meest recente besturingssysteem voor de Apple IIe, bevat nieuwe kommando's, een uitbreiding en verbetering van de reeds bestaande opdrachten, een hoofdstuk over file management utilities, assembler, data types, file types en nieuwe procedures. Inside Apple's ProDOS geeft u een kompleet inzicht en overzicht van ProDOS, inklusief de volledige vokabulaire. In het laatste hoofdstuk worden een aantal subroutines vrijgegeven die u in een eigen programma kunt inpassen. Na het lezen van Inside Apple's ProDOS is de overgang van DOS 3.3 naar ProDOS nog een fluitje van een cent.

Inside the Apple IIe

Door: Gary B. Little.

399 blz. Bestelnummer 4949. Prijs f 98,—

Inside the Apple IIe is een waardevol bezit voor IIe gebruikers. Dit boek keert namelijk de gehele computer binnenstebuiten, geen funktie blijft onbesproken en geen IC wordt overgeslagen. Verder verkent dit boek de beginselen van de 6502 microprocessor, de besturingssystemen DOS 3.3 en ProDOS, het aan- en besturen van de diskdrives, een introduktie in ROM, dit alles met vele technische schema's etc. U leert verder het ontwerpen en implementeren van subroutines, het gebruik van dubbel hoge resolutie grafics, de snelheid te verhogen van de auto-repeat funktie en hoe u stemgeluid kunt digitaliseren en weer afspelen. Kortom een allesomvattend boek dat zijn prijs dubbel en dwars waard is. Ondanks de vele technische zaken die aan bod komen is dit boek zeer wel te lezen en te begrijpen.

Introducing the Apple IIc

Door: Chris deVoney.

217 blz. Bestelnummer 4924. Prijs f 66,50

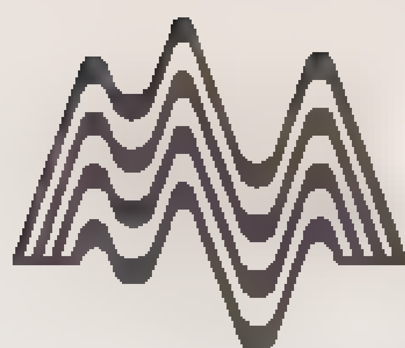
Een welkome gids om ons uitgebreide informatie te verschaffen over de nieuwe kleine Apple IIc. Een beschrijving van de hardware en de beschikbare randapparatuur. De schrijver gaat vervolgens dieper in op de besturingssystemen DOS 3.3 en ProDOS, een aantal beschikbare programmeertalen en hun kenmerken waaronder BASIC, Pascal, SuperPilot en Fortran. Verder leest u veel over de kommunikatie met andere computers. Uit het gigantische aanbod van software voor de IIe en IIc heeft de schrijver een objektieve keuze gemaakt met een bespreking van de populaire programma's voor o.a. tekstverwerking, data-management, kalkulatie-programma's en spelletjes. Introducing the Apple IIc vormt geen gewone introduktie maar is DE manier om optimaal resultaat te behalen met deze laatste Apple-loot.

Microsoft WORD made easy (Macintosh)

Door: Paul Hoffman.

216 blz. Bestelnummer 4931. Prijs f 72,55

Het omgaan met het tekstverwerkingspakket voor de Macintosh, Microsoft WORD, wordt voor u gemakkelijk gemaakt met behulp van dit boek. In eenvoudige taal wordt u vertrouwd gemaakt met de werking van dit dynamische pakket. U leert het toe te passen voor onder meer het opstellen van professionele brieven, memo's en rapporten. Een apart hoofdstuk handelt over de 'mailmerge'-funktie. Verder bevat Microsoft WORD made easy veel praktijkgerichte voorbeelden en toepassingen. Na enkele uurtjes oefenen beheerst u Microsoft WORD volledig.

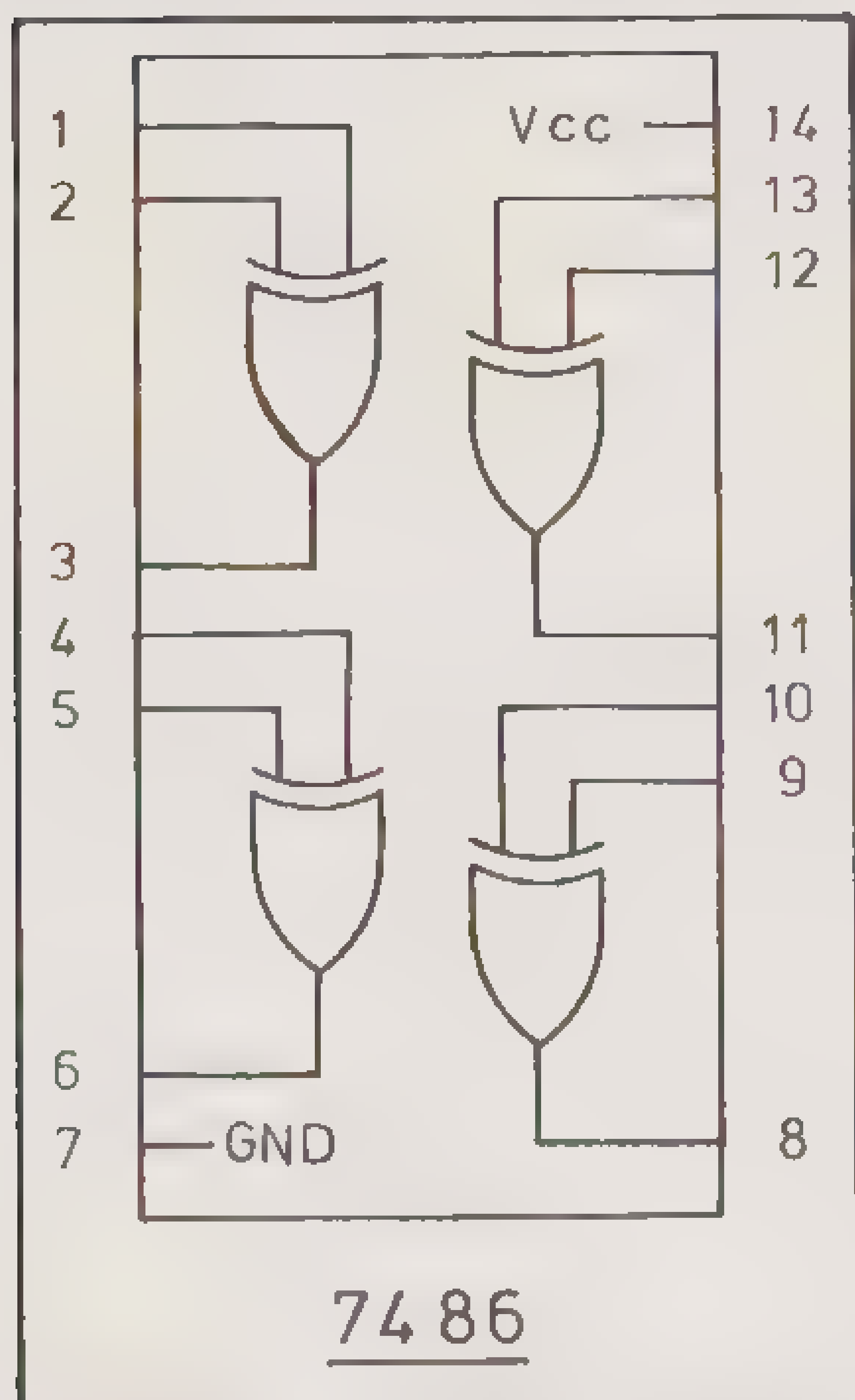


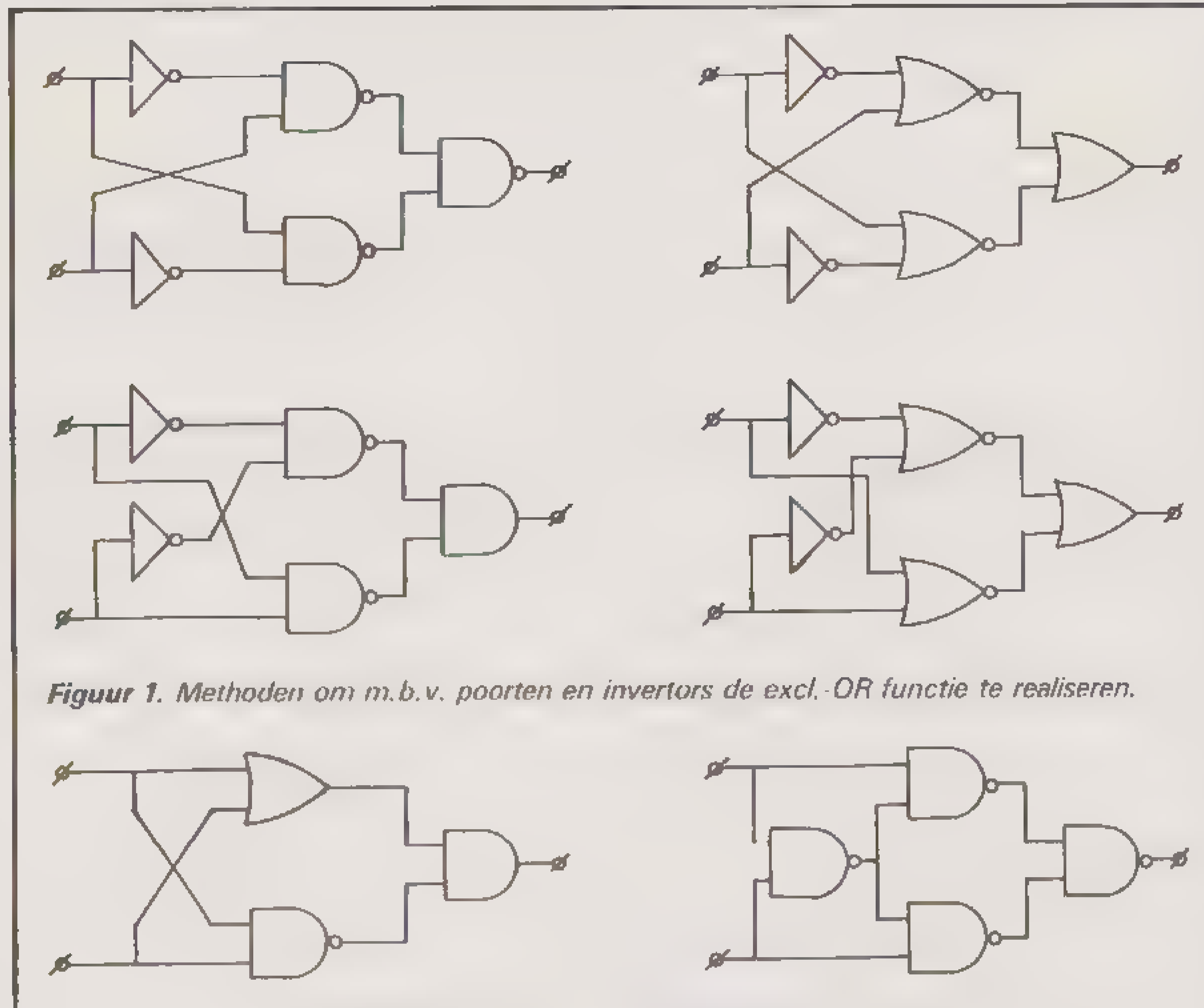
Ideeën opdoen en inzicht verkrijgen in:

Foutdetectie bij computers

door: G. Klunder, Barendrecht.

In dit artikel kan de lezer ideeën opdoen en inzicht verkrijgen in o.a. foutdetectie bij computers. De schakelingen zijn eenvoudig na te bouwen en de signatuur analyzer is zeer actueel.





Figuur 1. Methoden om m.b.v. poorten en invertors de excl.-OR functie te realiseren.

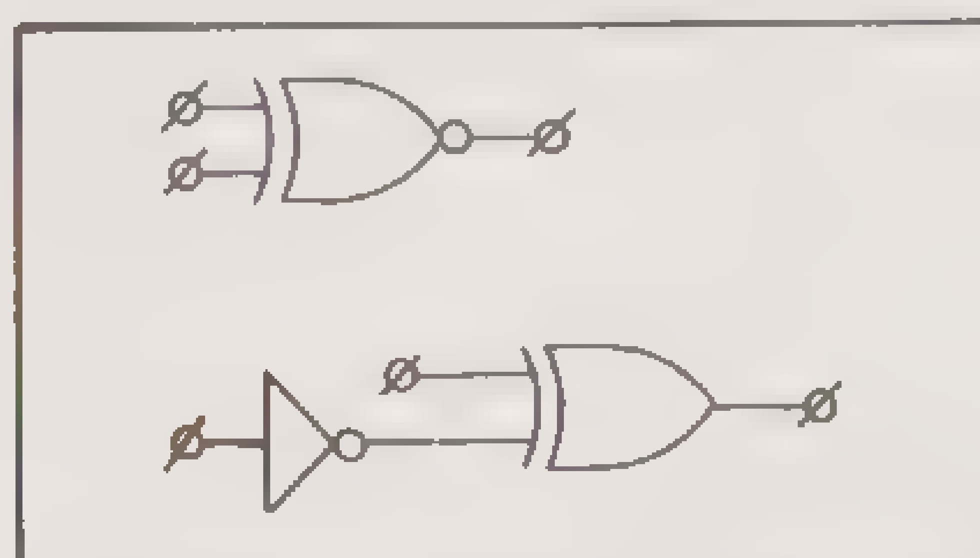
De exclusieve OF-poort wordt gebruikt bij optellen, Gray-code, parity-generator, signatuur analyzer enz.

EXOR-functie

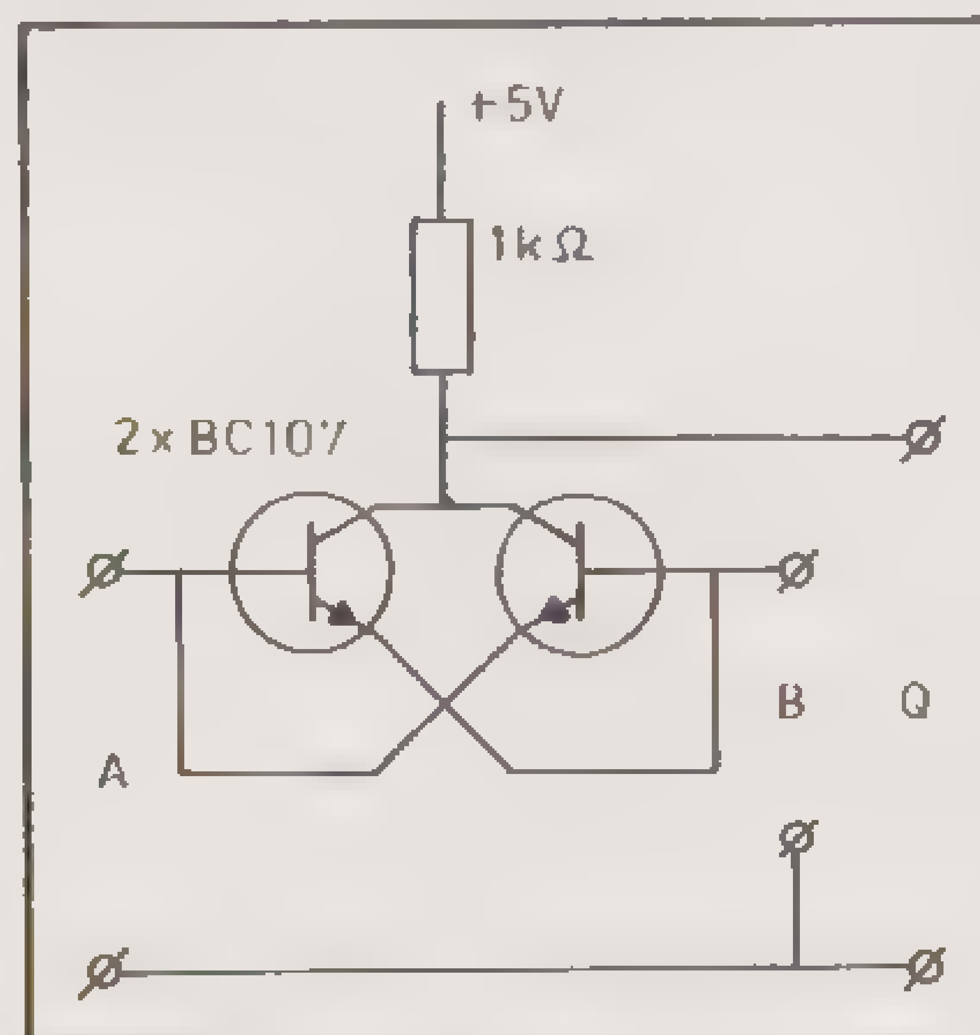
Een OF-poort uitgang is hoog als één of beide ingangen hoog zijn. Een EXOR-poort is alleen hoog, als één van de twee ingangen hoog is, ***zie tabel 1.*** De EXOR-poort wordt ook wel een **modulo-2 opteller** genoemd. In formule:

$$Q = A \oplus B = A\overline{B} + B\overline{A}$$

In ***figuur 1*** zien we deze functie gerealiseerd met poorten en invertors. De EXOR-poort is zowel een bit- als fase-comperator. Bij gelijkheid van de ingangssignalen is de output laag en bij faseverschil is de output een puls met een breedte gelijk aan het tijdsverschil tussen de signalen. Een EXOR-poort met geïnverteerde uitgang is een exclusieve NOR-poort. Opmerkelijk is, dat als men van een EXOR-poort een ingang inverteert, een exclusieve NOR-poort ontstaat, ***zie figuur 2.*** Met slechts twee transistoren is een exclusieve NOR-functie te realiseren, zoals weergegeven in ***figuur 3.***



Figuur 2. Excl.-OR-poort met geïntegreerde ingang wordt Excl.-NOR-poort.



Figuur 3. Exclusive NOR-poort met transistoren.

Niet/wel Invertor

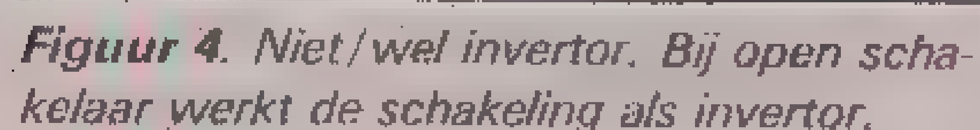
Bij open schakelaar werkt de schakeling als invertor, ***figuur 4.*** Een aantal van deze schakelingen op de uitgangen van een teller laat deze naar keuze voor- of achteruit tellen.

Frequentie verdubbelaar

De EXOR-poort ***(figuur 5)*** ontvangt het signaal rechtstreeks en vertraagt. De vertraging bepaalt de pulsbreedte. Omdat iedere flank van het ingangssignaal een puls levert is de schakeling bruikbaar als **flank detector.**

Gray-code

Bij deze code verandert er slechts één bit tegelijk bij opéénvolgende getallen, ***zie tabel 2.*** Bij de binaire code kan een uitleesfout ontstaan als de bits niet gelijktijdig veranderen. Daarom is de gray-code handig voor **codeschijven,** o.a. gebruikt bij windrichting meters. Op eenvoudige



Figuur 4. Niet/wel invertor. Bij open schakelaar werkt de schakeling als invertor.



Figuur 5. Frequentie verdubbelaar. Pulsbreedte ca. 500 ns (S open output geïnverteerd).

wijze is met de EXOR de binair-gray omzetting te realiseren, ***zie figuren 6, 7 en 8.***

Optellers

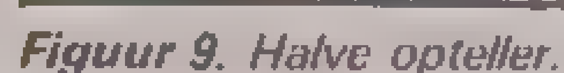
De binaire optelling van 1 en 1 levert een modulo-2 som van nul en een carrybit op, ***figuur 9.*** De hele opteller heeft een ingang voor het carrybit, ***figuur 10.*** Meer bit optellers kunnen worden opgebouwd uit één halve en een aantal hele optellers. De hele opteller is ook bruikbaar als een enenteller. Het aantal logische enen in het woord A, B en C_{in}, staat binair op S en C_{out}. S is dan **het minst significante bit.**



Figuur 6. Binair-Gray converter.

Figuur 7. Gray-Binair converter.

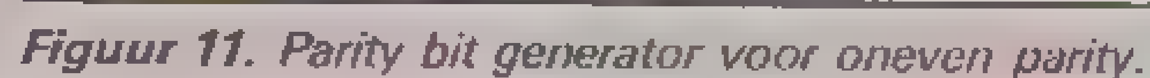
Figuur 8. Gray-Binair convertor voor seriële bits. Het meest significante bit wordt het eerst aangeboden. Ook odd-parity generator voor seriële bits.



Figuur 9. Halve opteller.



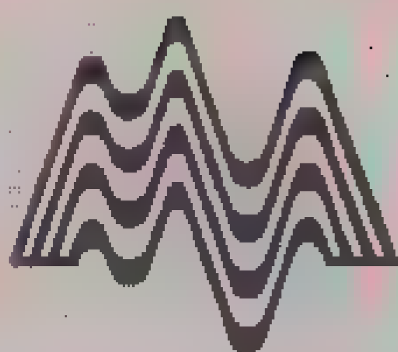
Figuur 10. Hele opteller.

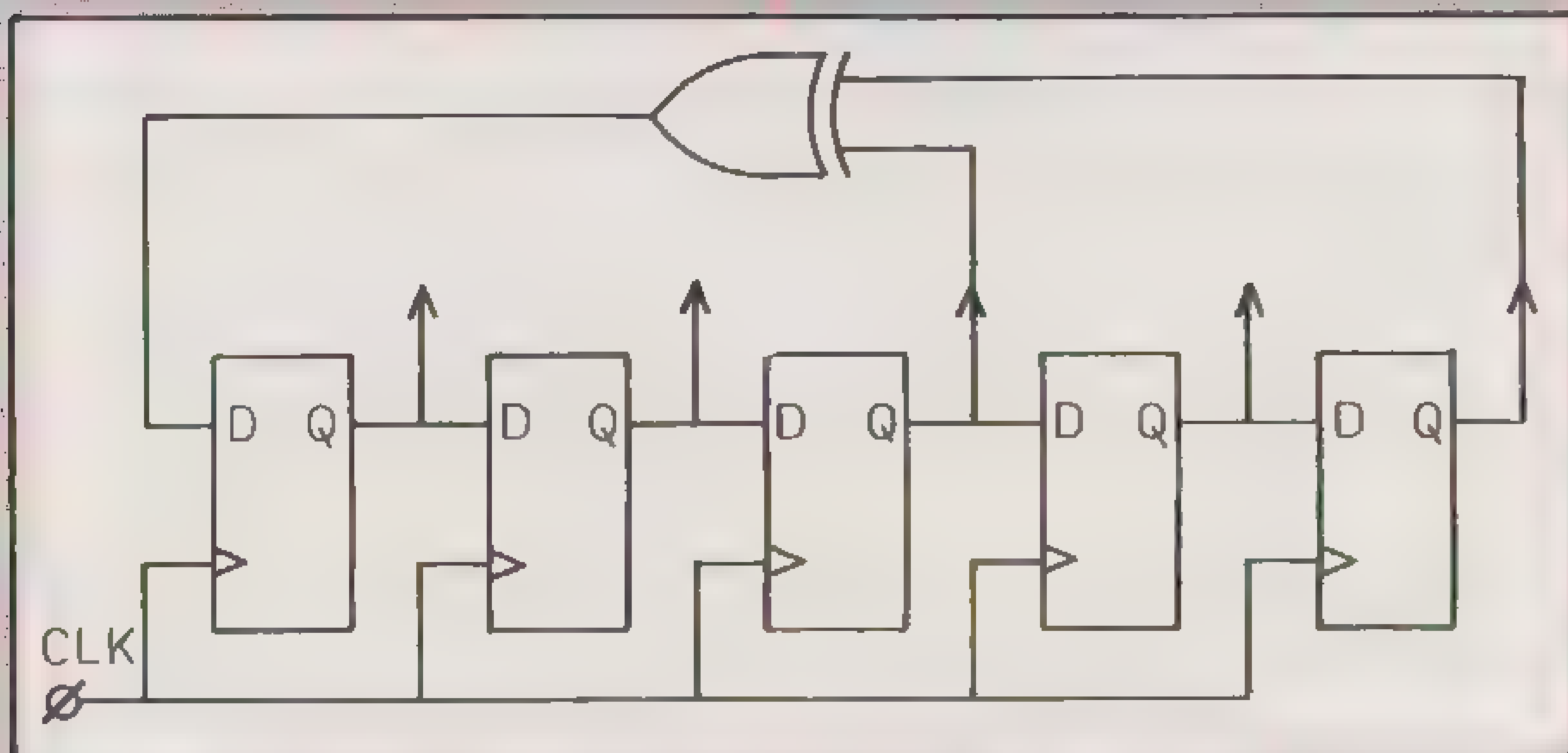


Figuur 11. Parity bit generator voor oneven parity.

Parity generator

Als het aantal logische enen in het woord b0 - b7 oneven is, dan geeft de schakeling van ***figuur 11*** een logische één af, dit is de modulo-2 som van de ingangsbits. Dit z.g. parity bit wordt toegevoegd aan het over te zenden woord. In de ontvanger, b.v. een computer, wordt weer de modulo-2 som bepaald van het woord inclusief het parity bit. De uitkomst moet dan nul zijn. Is dit





Figuur 12. Maximum-lengtereeks-generator.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabel 1.

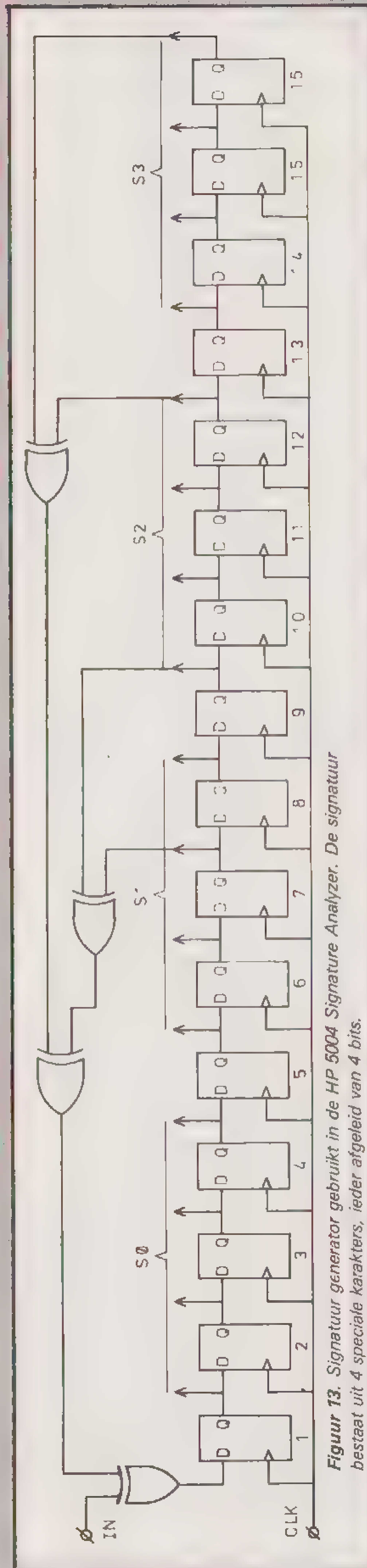
DEC	BINAIR	GRAY
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

Tabel 2.

niet het geval, dan volgt een foutmelding. Als er tijdens het transport een even aantal bitfouten optreden, dan geeft de **parity-check** geen foutmelding. De gray-binair convertor uit ***figuur 8*** is ook geschikt als oneven **parity-bit generator** voor seriële bits.

Maximum lengtereeks

Als we handig gekozen uitgangen van een schuifregister via een EXOR-poort terugkoppelen, zal op de uitgangen van het register een reeks ontstaan, die zich pas gaat herhalen na 2^n-1 termen (**n** is het aantal register secties). Voor ***figuur 12:*** 31 termen, ***zie tabel 3.*** Dit zijn dus alle binaire combinaties met uitzondering van het getal nul. Bij het aanzetten moet minstens één van de flipflops een één bevatten.



***Figuur 13.** Signatuur generator gebruikt in de HP 5004 Signature Analyzer. De signatuur bestaat uit 4 speciale karakters, ieder afgeleid van 4 bits.*

Signatuur analyse

De te analyseren bitstroom wordt toegevoerd aan een max. lengtereeks-generator, ***figuur 13***. De clock moet synchroon zijn met de bit opeenvolging. De schuifregister-uitgangen moeten nul zijn voordat de bits worden aangeboden. Nadat het laatste bit is ingevoerd, wordt per vier register-uitgangen een karakter, een soort HEX-code, afgeleid en gedisplayed.

Een apparaat met veel meetpunten en ingewikkelde bitpatronen is op deze manier gemakkelijk te testen, mits men de signaturen kent. Bovenstaande methode is ontleend aan de al jaren in de telecommunicatie techniek gebruikelijke methode voor het genereren van een CRC-karakter **(Cyclic Redundancy Check).**

Aan een datablok wordt voordat het verzonden wordt, een CRC-karakter toegevoegd. Dit karakter wordt op soortgelijke wijze als de signatuur gegenereerd, alleen heeft men volgens de CRC-16 standaard andere register uitgangen gebruikt. Het CRC-karakter wordt gebruikt voor het testen op bitfouten en eventueel voor correctie. In de ontvanger wordt het datablok inclusief het CRC-woord aan eenzelfde CRC-schakeling toegevoerd. Als alle bits zijn ingevoerd, verschijnen nullen in het register, mits er geen bitfouten zijn opgetreden.

Een andere toepassing van ***figuur 13*** is de **scrambler** ofwel vervormer, die gebruikt wordt om informatie geheim te houden. Het gescrambelde signaal betrekt men van de D-ingang van flipflop 1. Het decoderen gebeurt met een **descrambler.** De bits worden toegevoerd aan de D-ingang van de eerste flipflop van een register met dezelfde taps op de EXOR-poorten. Het gedecodeerde signaal is de modulo-2 som van het gescrambelde signaal en de taps. De uitgang van de EXOR-poort is bij de vier mogelijke ingangscombinaties even vaak hoog als laag. Daarom wordt deze poort gebruikt bij de **maximaal lengtereeks-generator** en aanverwante schakelingen. ■

00001	00111
10000	00011
01000	10001
00100	11000
10010	01100
01001	10110
10100	11011
11010	11101
01101	01110
00110	10111
10011	01011
11001	10101
11100	01010
11110	00101
11111	00010
01111	

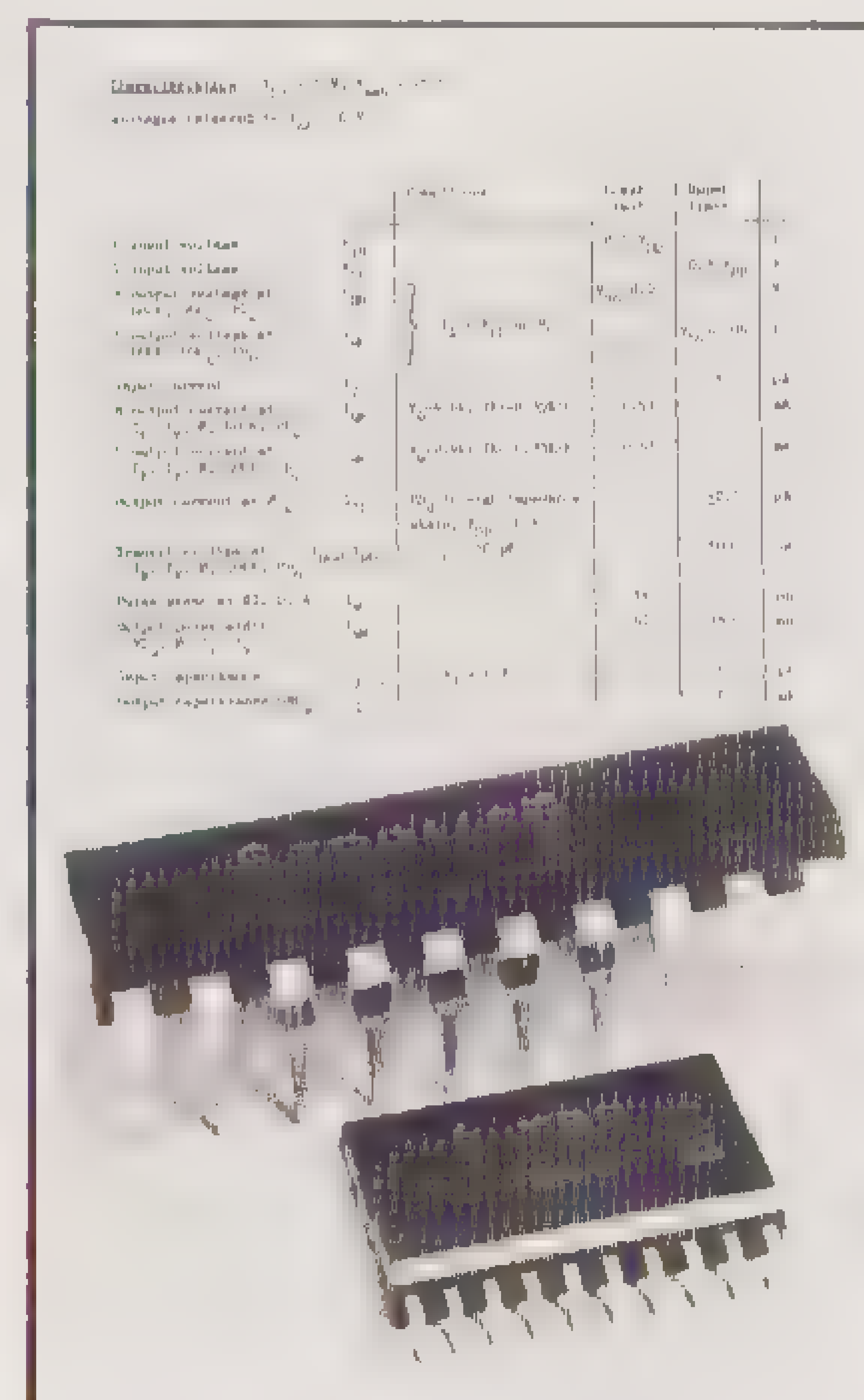
Tabel 3.

NIEUWE CMOS-BOUWSTEEN: TBB 146 PLL FREQUENTIE-SYNTHESIZER

Draadloze telefoon of MARC-zender, als tussen frequentiebanden geschakeld moet worden, zijn frequentiesynthesizers onovertroffen door hun nauwkeurigheid en snelle schakeltijden. Al vanaf vijf frequentiekeuzes zijn deze PLL-bouwstenen economisch lonend. De frequentiedeler van de TBB 146 kan parallel of serieel met 7 bits van de data/adresbus van een microcomputer worden verbonden om de omschakeltijd verder te verkorten. De 10 mm² grote **CMOS-chip trekt 3,2 mA in rust** en werkt met frequenties tot 15 MHz. Door het geringe stroomverbruik is de TBB 146 ideaal voor batterijgevoede toepassingen.

De programmeerbare TBB 146 biedt deelfactoren van 3 tot 4095; de referentiefrequentie kan worden gedeeld door elke waarde tussen 1 en 127. Verder zijn toegevoegd een 'anti-backlash' fasedetector en een lock-detector die aanspreekt bij gelijklopende fase. De CMOS-bouwsteen is functie- en pincompatible met de MC 145146. De voedingsspanning mag echter niet hoger liggen dan 6 V, wat voor alle microprocessor-gestuurde apparatuur voldoende is. Bij de draadloze telefoon worden twee stuks TBB 146 gebruikt, één in het toestel en één in de zendontvanger. De bidirectionele draaggolf ligt in de 900 MHz-band. Verder is de chip ideaal voor AM/FM-ontvangst, meerkanaalsapparatuur, MARC- en kortegolfzenders en navigatieapparatuur. Andere componenten voor PLL schakelingen zijn de S 89 programmeerbare deler, de S 187 PLL voor 15 V voeding, de S 353 programmeerbare diodematrix en drie FM-ontvangers: TBB 469/1469/2469.

SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag. Tel. 070 - 78 22 43.



Boven: *nieuwe CMOS-bouwsteen, de TBB 146 PLL frequentiesynthesizer. De 10 mm² grote CMOS-chip trekt 3,2 mA in rust en werkt met frequenties tot 15 MHz. Door het geringe stroomverbruik is de TBB 146 ideaal voor batterijgevoede toepassingen.* ***(Foto Siemens Nederland.)***

Tekenen & Schilderen

Een nieuwe uitgave van Nanton Press
voor amateurs van 8 tot 80 jaar (en ouder)

Een prachtig nieuw maandblad, nu eens voor de vele, vele teken- en schilder liefhebbers, waarvan er in elk gezin wel enkele te vinden zijn. Deze uitgave heeft niets met computers te maken, maar is puur en alleen voor hen die het tekenen en schilderen als een fijne vrijetijdsbesteding zien. Kunst met een kleine k dus en met informatie van en voor de oudere en jongere tekenaars en schilders. Want wat is er veel te vertellen, en wat is er veel plezier aan te beleven!

Dat Nanton Press deze grote groep zeer serieus neemt mag wel blijken uit de uitvoering van deze nieuwe uitgave: 40 pagina's (21 x 28,5 cm) 120 grams houtvrij machinecoated papier voor meer dan de helft in 4-kleurendruk uitgevoerd en een 240 grams geplastificeerd omslag.

Door de verwachte grote oplage zal de prijs laag kunnen zijn, namelijk slechts **f 68,00** (BF 1360) per jaarabonnement.

Verschijnt 11 keer per jaar, maandelijks m.i.v. Januari 1986 (komt nog net voor de kerstdagen in boekwinkels en kiosken in de verkoop).

De inhoud:

— Elke maand een gesprek met een meer of minder bekende schilder of tekenaar met informatie over diens werk.

— Elke maand een bespreking van een tekening of schilderij van een bekende of onbekende.

— Teken- en schildertechniek voor de beginner, alsook GRAFISCHE TECHNIEKEN.

— LEZERS SCHRIJVEN: beantwoording van vragen, bespreking van ingezonden tekeningen en schilderijen, meningen, feiten en tips.

— NIEUWS over materialen, produkten en technieken.

— NIEUWS over tentoonstellingen, exposities, bijeenkomsten etc.

— INFORMATIE van en voor teken- en schilderamateurs.

Wij vragen BIJDRAGEN, van tekenaars en schilders en..... het loont ook nog. Voor elke volle pagina als opgenomen in deze nieuwe uitgave wordt f 50,— vergoed. Uiteraard zijn de lithokosten voor rekening van NANTON PRESS.
Een abonnement heeft u dus al heel snel terugverdiend!
De tekeningen en/of schilderijen dienen gefrankeerd en voorzien van volledige naam en adres te worden opgestuurd. Ook dient het vergezeld te gaan van een beschrijving van het werkstuk; hoe het werd gemaakt, welke materialen werden gebruikt en welke techniek werd toegepast etc. zodat het ook voor andere lezers interessant wordt. Stuur uw bijdrage aan **Uitgeverij Nanton Press bv, Afd. T&S**, Postbus 350, 3720 AB Bilthoven.

En wilt u zeker zijn van regelmatige toezending?
Of wilt een een **kado-abonnement** voor vrienden of kennissen?
Stuur dan in een gesloten envelop **f 68,— (BF 1360)** in de vorm van een Eurocheque of giro-betaalkaart. Vermeldt duidelijk waar dit abonnement 'TEKENEN & SCHILDEREN' naar toegezonden dient te worden. Het eerste nummer ontvangt u dan nog vóór de komende kerstdagen.

TEKENEN & SCHILDEREN, een nieuw maandblad voor alle teken- en schilder amateurs uit heel het gezin! Losse verkoopprijs **f 6,95 (BF 145)**. Vanaf medio December verkrijgbaar bij vele boekwinkels en kiosken in Nederland en België.
Jaarabonnement 11 nummers, maandelijks
f 68,— (BF 1360).

Een nieuwe NANTON PRESS uitgave, grotendeels in 4-kleuren en met geplastificeerd omslag.

Neem een abonnement en spaar tot ruim 50%

INF 11 85

JA noteer mij(ons) voor een abonnement op
☐ ETI-INFORMATRONICA f 49,— / BF 980
☐ DE MINI/MICROCOMPUTER f 98,— / BF 1960
☐ HET APPLEBLAD f 65,— / BF 1235
tot wederopzegging en ik(wij)
ontvang(en) de eerste twee nummers **GRATIS.**

U ontvangt dus 13 resp. 14 nummers en betaalt slechts voor 11 resp. 12!

Ik (wij) bestel(len) hierbij:
............ex. ELECTRONICA VOOR IEDEREEN 1 & 2 incl. verzendkosten.
............ex. TOP PROJECTEN 1 & 2 incl. verzendkosten.
............ex. MICRO SHOPPER ☐ deel 1 ☐ deel 2 ☐ deel 3 ☐ deel 4
voor f 9,50 per deel + f 6,50 verzend- en administratiekosten per zending.

....

....

☐ Ik(wij) sluit(en) hierbij een wel ondertekende, maar niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
☐ Stuur mij(ons) een acceptgirokaart.

Voor abonnementen gaat de toezending in, direct na ontvangst van de betaling.

Gelieve deze bon in een gesloten enveloppe te zenden aan:
NANTON PRESS B.V. - POSTBUS 93 - 3720 AB BILTHOVEN NL.

Hierbij bestel ik(wij) de volgende boeken/softwarepakketten (of reeds verschenen nummers).

INF 11 85

Bestelnr.	Titel/Blad	Bedrag
De losse bladen als aangegeven (z.o.z.)		
Verzend- en administratiekosten		f 6,50
TOTAAL BEDRAG		f

☐ Ik(wij) sluit(en) hierbij een wel ondertekende, maar niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
Stuur mij(ons) een acceptgirokaart.

Naam:______________ Woonplaats:______________
Bedrijf:______________ Telefoon:______________
Adres:______________ Handtekening______________
d.d.______

De prijzen zijn exclusief f 6,50 verzend- en administratiekosten per zending. Zendingen vinden plaats na ontvangst van de betaling.

Gelieve deze bon in een gesloten enveloppe te zenden aan:
NANTON PRESS B.V. - POSTBUS 93 - 3720 AB BILTHOVEN NL.

Het abonnement dient te worden toegezonden aan:

Naam: ____________

Adres: ____________

Postcode: ____________

Woonplaats: ____________

Telefoon: ____________

Invullen voor lezersonderzoek:
Categorie:
1 ☐ Industrie-Techniek
2 ☐ Studerende
3 ☐ Scholen, TH, Universiteit
4 ☐ Bedrijf, kantoorgericht
5 ☐ Hobby, privé
6 ☐ Bibliotheken / boekhandel

Verzonden: d.d. ____________

Handtekening: ____________

Ontv. d.d.	NR. ....
Bet. per	V.A. ....

Niet beschrijven s.v.p.: voor intern gebruik

DE MINI/MICRO COMPUTER
Een maandblad voor de computer gebruiker met hard-en software beschrijvingen en iedere maand een SPECIAL waarin een bepaald deelfacet van deze boeiende markt uitvoerig wordt belicht. **Verschijnt 12x per jaar.**

ETI- INFORMATRONICA
Een maandblad op het gebied van de moderne informatica, personal computers, robotika, digitale electronica, meettechniek etc. **Verschijnt 11x per jaar.**

HET APPLEBLAD
Een Nederlandstalig maandblad voor Apple-computer gebruikers vol informatie, produktnieuws, tech-tips, softwarebeschrijvingen, listings en veel meer interessante artikelen van en voor Apple gebruikers.
Verschijnt 11x per jaar. Juli/Augustus dubbelnummer

DE MICROSHOPPER
Een tweemaal per jaar verschijnend boekwerk, dat een geselekteerd overzicht geeft van een aantal microcomputers, uitbreidingskaarten, randapparatuur, software, tips en nuttige informatie. De nieuwste produkten, speciaal betrekking hebbend op de Apple-, Pearcom- en Commodore PC-10 en PC-20 Personal Computers, worden hierin beschreven. De MICROSHOPPER verschijnt in het voorjaar (mei) en in het najaar (november).

NOG LEVERBAAR de volgende bladen:

HET APPLEBLAD.
f 6,75/ BF 140 per blad.

84	April	Mei	Juni	Juli
	Aug.	Sept.	~~Oct.~~	Nov.
	Dec.			
85	Jan.	Febr.	Mrt.	April
	Mei	Juni	Jul./Aug.	Sept.

ETI-INFORMATRONICA
f 5,75/ BF 119 per blad.

84/85	Jan.	Febr.	Mrt.	April
	Mei	Juni	Jul./Aug.	Sept.
	Oct.	Nov.	Dec.	

DE MINI/MICRO COMPUTER.
f 9,50/ BF 195 per blad.

84/85	Jan.	Febr.	Mrt.	April
	Mei	Juni	Juli	Aug.
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.

Grafische besturingskaarten

In dit artikel geven we een overzicht van grafische kaarten voor de groep IBM en Microsoft MS-DOS personal computers. In dit overzicht worden grafische besturingskaarten behandeld die niet veel meer kunnen dan het produceren van staafdiagrammen in drie kleuren tot kaarten die met een hoog oplossend vermogen ingewikkelde tekeningen kunnen maken met een kleurenpalet van miljoenen verschillende kleuren. Voor de honderden mogelijke toepassingen tussen die twee uitersten in, bestaat meer dan voldoende keuze.

De open systeemarchitectuur en de marketingkracht van de IBM PC hebben geleid tot de huidige dominantie van dit product op de wereldmarkt. Vanwege deze factor en het feit dat MS-DOS inmiddels als standaard operating systeem overal is geaccepteerd, is de markt door software en hardware-ontwikkelaars overspoeld met producten voor IBM compatible machines.

Verscheidene andere populaire personal computers die echter geen gebruik maken van insteekkaarten zullen we hier niet behandelen. Zo maakt **Digital Equipment** een monochroom en kleurensysteem met de originele CPU. In tegenstelling tot **Apple's** vroegere machines is de **32-bits Macintosch** een volledig gesloten machine. Er zijn leveranciers die **hard disks** geheugenuitbreidingen en randapparaten voor de Mac aanbieden, maar voor de rest is er geen enkele manier om extra kaarten te installeren.

Er zijn tal van firma's die grafische besturingskaarten (adapterkaarten) voor PC's leveren. Een rechtstreekse vergelijking is vrij moeilijk aangezien iedere firma juist op andere eigenschappen de nadruk legt. De gemeenschappelijke factor is **dat het allemaal printkaarten zijn die in één van de uitbreidingsslots van de microcomputer worden gestoken.** De hoofdfunctie van dergelijke kaarten is het ontvangen van **digitale data** die via het een of andere invoerapparaat wordt geproduceerd en die bestemd is voor de CPU, en het vertalen van die data in visuele beelden.

De specificaties kunnen uiteenlopen, maar het merendeel van de kaarten functioneert op vergelijkbare wijze en bevat meestal in min of meerdere mate dezelfde hardwarecomponenten:

een monitorbesturing voor aansluiting op een rasterbeeldscherm.

— Een universele programmeerbare invoer/uitvoer registersectie.

— Een beeldschermbuffer met voldoende geheugenruimte voor het vasthouden van het beeld en het tijdelijk opslaan van beeldwijzigingen.

— Een tekengenerator.

— En een samengestelde kleurengenerator.

Enkele kaarten bevatten parallelle en/of seriële poorten. Enkele kaarten beweren volledig IBM-compatible te zijn, terwijl anderen beweren compatible te zijn met de **Hercules Computer Technology** grafische kaarten en kleurenkaarten voor de IBM PC en daarmee compatible machines. De meeste kaarten die op de zakelijke gebruiker zijn gericht, bezitten de eigenschap dat ze de grafics draaien van het meest verspreide spreadsheetpakket voor de PC, **Lotus 1-2-3.** Een aantal fabrikanten biedt diverse software hulpprogramma's, bijv. printer spoolers en aansluitmogelijkheden voor een willekeurig aantal invoerorganen. Soms wordt de mogelijkheid van **twee pagina's** aangeboden, dat wil zeggen de mogelijkheid om een beeld dat in het geheugen staat te wijzigen — een beeld dat onmiddellijk op het scherm kan worden gezet — terwijl het tweede beeld op het scherm staat. Enkele leveranciers bieden zelfs 384 Kbyte en soms nog meer aan RAM als accessoire, ideaal voor gebruikers die te weinig vrije uitbreidingsslots hebben.

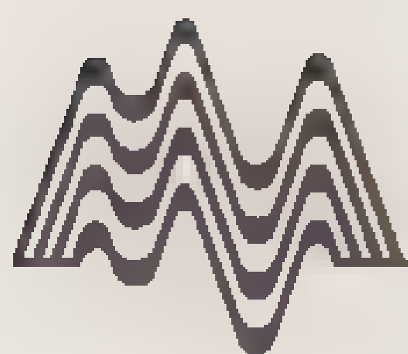
Over het algemeen genomen hebben de meeste kaarten één of alle van de volgende attributen.

■ Ze kunnen uitvoer verzorgen voor RGB-monitoren of monitoren met een samengesteld videosignaal, incl. normale TV-toestellen.

■ De twee basis bedrijfsstanden kennen verschillende instelmogelijkheden: in alfanumeriek bedrijf kan men 25 regels van 40 tekens tot 132 tekens adresseren en bij bitindeling heeft men meestal een ruime keuze aan oplossend vermogen.

■ Enkele kaarten zijn alleen bedoeld voor gebruik met een monochroom beeldscherm, terwijl de meeste zowel voor monochrome als kleurengrafics geschikt zijn.

In de meeste gevallen bieden de grafische kaarten aanzienlijk meer functionaliteit dan een paar jaar geleden mogelijk was. Ondanks het feit dat de huidige kaarten tal van plezierige eigenschap-



pen bezitten, blijven de fabrikanten doorgaan met het zoeken naar de perfecte beeldschermkaart.

Het maken van de juiste keuze

Er zijn drie belangrijke factoren die van invloed zijn bij het maken van een verantwoorde keuze van een grafische kaart: **het oplossend vermogen, monochroom of kleur, en de prijs.**

OPLOSSEND VERMOGEN.

Voor velen is het oplossend vermogen de belangrijkste overweging. Het oplossend vermogen van het beeldscherm van een microcomputer loopt uiteen van vrij grof, maar toch nog leesbaar, dat wil zeggen 320 × 200 pixels tot 1024 × 1024 pixels, wat voor de meeste toepassingen scherp genoeg is. Een monochroom beeld wordt anders opgebouwd dan een kleurenbeeld. De specificaties voor monochroom zijn voor dezelfde kaart altijd hoger (bijv. 640 × 400 versus 320 × 200 voor kleur) omdat bij een monochroom beeld iedere pixel uit één kleur bestaat. Bij een kleurenbeeld wordt iedere pixel gevormd door een combinatie van een rood, groen en blauw puntje. Tekst op een kleurenscherm ziet er daarom meestal wat waziger uit.

De weergave van tekst is geruime tijd een strijdpunt geweest bij de afweging monochroom versus kleur. In tekstbedrijf produceren de monochrome monitor en adapter van IBM een heel redelijke letter van 7 × 9 puntjes in een matrix van 9 × 14 puntjes. Bij kleur verandert dat van een 7 × 7 letter in een 8 × 8 matrix. Bij andere leveranciers vindt hetzelfde proces plaats. Voor fabrikanten blijft het een uitdaging een kaart te produceren die scherpe tekst op een kleurenscherm kan produceren.

Het oplossend vermogen is afhankelijk van twee factoren. Enerzijds de mogelijkheden van de monitor en anderzijds het beschikbare beeldgeheugen op de grafische kaart. Voor kleur is aanzienlijk meer geheugenruimte vereist dan voor monochroom omdat er drie signalen per beeldpunt verwerkt moeten worden. Hoe meer geheugenruimte wordt gebruikt voor het beschrijven van alle pixels, des te minder geheugenruimte blijft er over voor het totale oplossend vermogen. Wanneer er veel kleuren worden toegepast, vergt iedere pixel een nog uitgebreidere beschrijving en dus neemt het oplossend vermogen nog verder af, tenzij er meer geheugen wordt geïnstalleerd. Een hoger oplossend vermogen betekent minder kleuren tot er op het laatst nog maar twee over zijn: zwart en wit (aan en uit). Zodoende is er dus meestal sprake van een monochrome bedrijfsstand met een hoog oplossend vermogen en een kleurenstand met een geringer oplossend vermogen.

KLEUR.

Het hangt helemaal van de toepassing in kwestie af hoeveel kleuren er nodig zijn. Kaarten die alleen monochrome faciliteiten bezitten, bieden maximaal 16 verschillende grijswaarden (tinten groen of amber). Tot voor kort was het aantal kleuren dat gelijktijdig door één adapterkaart kon worden afgebeeld gelijk aan 256. De firma **Number Nine Computer** en enkele andere firma's bieden de mogelijkheid van 64000 verschillende kleuren ofwel 16 miljoen verschillende combinaties (die ontstaan door alle mogelijke combinaties te vormen van rood, groen of blauw in de verschillende grijswaarden in 24 bitvlakken). Het scherm telt 256000 pixels.

Het aantal verschillende kleuren is mede bepalend voor het schijnbare oplossend vermogen. Het oplossend vermogen zoals men dat waarneemt is een combinatie van het ruimtelijke oplossend vermogen (het aantal lijnenparen per millimeter of een soortgelijke maat) en het kleurenoplossend vermogen. Wanneer men de beschikking heeft over voldoende kleuren, ervaart de beschouwer een beeld als van een foto. Wanneer men slechts 16 verschillende kleuren heeft, blijft het beeld er als een computerbeeld uitzien wanneer het ruimtelijk oplossend vermogen bijvoorbeeld wordt verdubbeld. Wanneer men over 256 verschillende kleuren beschikt, kan men een beeld van vrijwel fotografische kwaliteit samenstellen.

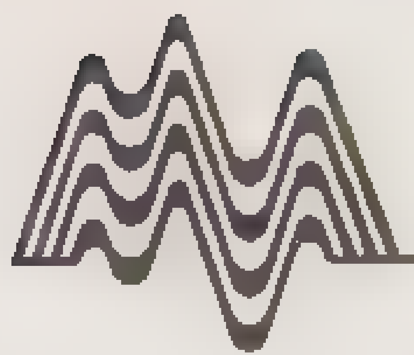
De volgende overweging betreft het aantal bitvlakken per pixel. Ieder extra bitvlak verdubbelt de hoeveelheid licht die naar een individuele pixel wordt gestuurd. Hoe meer bitvlakken, hoe meer grijswaarden er mogelijk zijn. Als men veel grijswaarden heeft, is het mogelijk een vloeiend verloop te maken tussen twee contrasterende vlakken. Een rond voorwerp of een verlopende schaduw komen er natuurlijker uit te zien. Een bitvlak kan men zien als een deel van één enkele pixel, maar net zo goed ook als een volledig beeld. Zo is het mogelijk in één vlak een plattegrond te tekenen van de muren, in een ander vlak de electrische bedrading, in een volgend vlak het gas en water en dat voor een aantal verdiepingen. Naar wens kan men een of meer bitvlakken over elkaar heen geprojecteerd, op het scherm afbeelden. Ieder bitvlak kan indien gewenst zijn eigen kleur krijgen (of grijstint bij een monochroom beeld) ter onderscheid van de andere vlakken.

PRIJS.

Grafische kaarten kosten zo tussen de 750 en 10.000 gulden! Meestal is het zo dat duurdere kaarten meer presteren, maar soms is een prijsverschil eerder een kwestie van marktstrategie dan van kwaliteitsverschil. Zoals met zoveel dingen het geval is, geldt ook voor grafische kaarten dat er verborgen kosten aan vast zitten voor de installatie, de documentatie of de compatibiliteit.

ANDERE OVERWEGINGEN.

Het kan goed zijn dat een be-



paalde kaart prima functioneert op een drietal favoriete softwarepakketten, terwijl een nieuwe versie niet werkt in de huidige opstelling omdat de hardware **op een andere wijze wordt geadresseerd.** Zo heeft de nieuwe **IBM Enhanced Graphics kaart** geen apparaatbesturingssoftware. Op zich misschien nog niet zo erg, maar dit staat nergens in de bijgeleverde literatuur te lezen! De kaart bezit indrukwekkende specificaties, maar deze kunnen **niet** worden ingezet voordat iemand de noodzakelijke software heeft geschreven.

De snelheid van de schermverversing kan voor sommige toepassingen een gewichtig punt zijn. Meestal heeft men de keuze uit 25 en 50 Hz. In het eerste geval is de kwaliteit hetzelfde als die van een standaard video of TV. Wanneer de beeldfrequentie echter minder is dan 50 beeldjes per seconde, ervaart het oog het verschijnsel beeldflikker. Via een techniek die **interliniëring** heet, worden op een 25 Hz monitor eerst alle oneven lijnen geschreven en daarna alle even lijnen. Een middellang nalichtende schermfosfor laat de oneven lijnen lang genoeg oplichten zodat de even en oneven lijnen gezamenlijk zichtbaar zijn. Voor toepassingen waarbij men langdurig naar een beeldscherm moet kijken — CAD bijvoorbeeld — is een flikkervrij beeldscherm dat met 50 Hz werkt een echte noodzaak.

Monitorbesturing

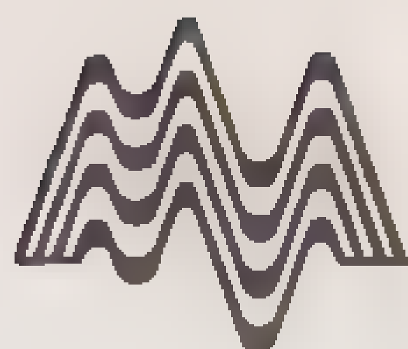
Een aantal kaarten biedt monitorbesturingsmogelijkheden zoals **pannen, scrollen, zoomen** en **indelen in vensters.** Deze eigen schappen kunnen ook door de software worden geregeld, maar dat gaat langzamer, omdat de software het beeld moet afbreken, het juiste gebied moet selecteren en het scherm opnieuw moet beschrijven. Een grafische kaart kan dat proces meestal sneller uitvoeren. Soms zit er bij een grafische kaart een 'toolkit' (gereedschapsset), dat is een stel softwareprogramma's waarmee men de kaart voor bepaalde toepassingen optimaal kan benutten, en daarmee verhoogt men de prestaties soms in aanzienlijke mate.

Sommige kaartontwerpers vinden een geheugen met meer poorten de belangrijkste overweging bij het ontwerpen van een kaart, zelfs nog belangrijker dan het oplossend vermogen. Wanneer men de beschikking heeft over meer poorten kan men vanuit twee plaatsen tegelijk informatie zenden naar de beeldscherm buffer, bijvoorbeeld rechtstreeks vanaf de gastheerprocessor en vanaf de grafische processorchip. In het geval men over meer poorten beschikt, kan men de pixelkleurwaarde over acht verschillende bitvlakken definiëren. Deze aanpak werkt meestal sneller dan de gewone bitvlakmethode, zoals op de meeste kaarten wordt toegepast, omdat bij die methode per keer slechts acht pixels in maar één vlak worden bijgewerkt, zodat voor iedere pixel acht passages nodig zijn.

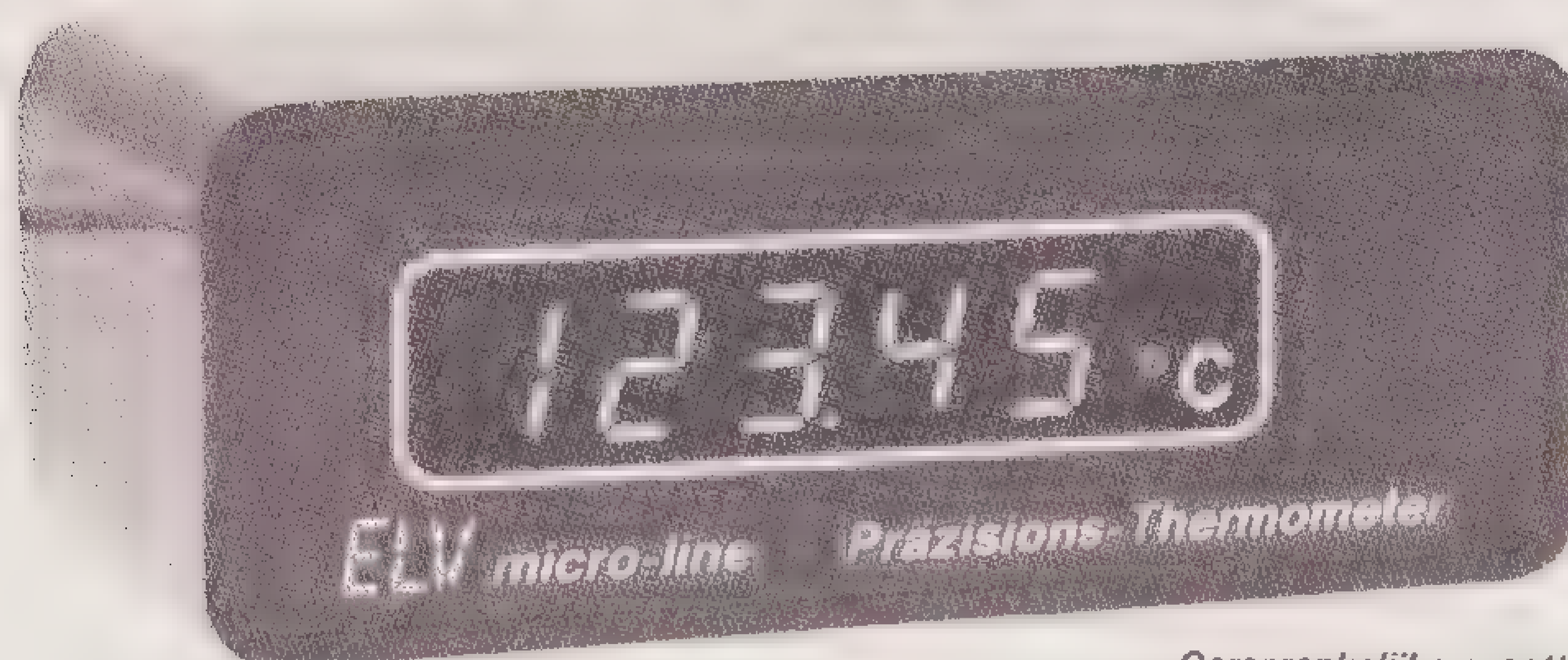
Conclusie

Het ziet ernaar uit dat veel ontwerpers nog dezelfde technieken toepassen. Er is nog geen kaartenleverancier die over een in eigen beheer vervaardigde superchip beschikt. De grote variëteit aan grafische besturingskaarten is het gevolg van de zeer vele toepassingsmogelijkheden die er voor computergrafics bestaan. Er wordt ook heel wat 'geknutseld' aan graficskaarten voor eigen gebruik, ook al omdat dit een van de meest boeiende onderwerpen is op het gebied van de PC-uitbreidingen, te meer daar er steeds meer grafische mogelijkheden worden geboden tegen zeer betaalbare prijzen. Dit geldt niet alleen voor de hardware als kleuren monitoren en plotters, maar ook voor graficssoftware. We zullen hierop in **Informatronica** nog dikwijls terugkomen. En mocht u een zelfbouwontwerp voor een graficskaart hebben, dan vernemen we dit graag. ■





Precisie LED thermometer



Oorspronkelijke grootte: 131 × 50 × 68 mm.

De absolute nauwkeurigheid van dit apparaat voor zelfbouw is gemiddeld 0.02 K bij een oplossend vermogen van 0.01 K en een temperatuurbereik van −50 tot +200°C. Deze eigenschappen zijn zonder meer bijzonder te noemen, zeker wanneer de prijs dan ook nog erg gunstig uitvalt. De temperatuur wordt op een LED-uitlezing in cijfers afgebeeld.

In ETI-**INFORMATRONICA** van juni 1985, pagina 8, hebben we een nauwkeurige 4½-cijferige digitale thermometer beschreven. De interesse voor deze schakeling was zo groot, dat we nog meer moeite gedaan hebben om de nauwkeurigheid te garanderen. Daartoe werd een iets gewijzigde schakeling ontworpen met een gewijzigde temperatuursensor **SAY1000** en een gewijzigde spanningsreferentieschakeling. Aan de buitenkant zijn deze wijzigingen onder meer zichtbaar door een temperatuurbereik dat tot 200°C doorloopt.

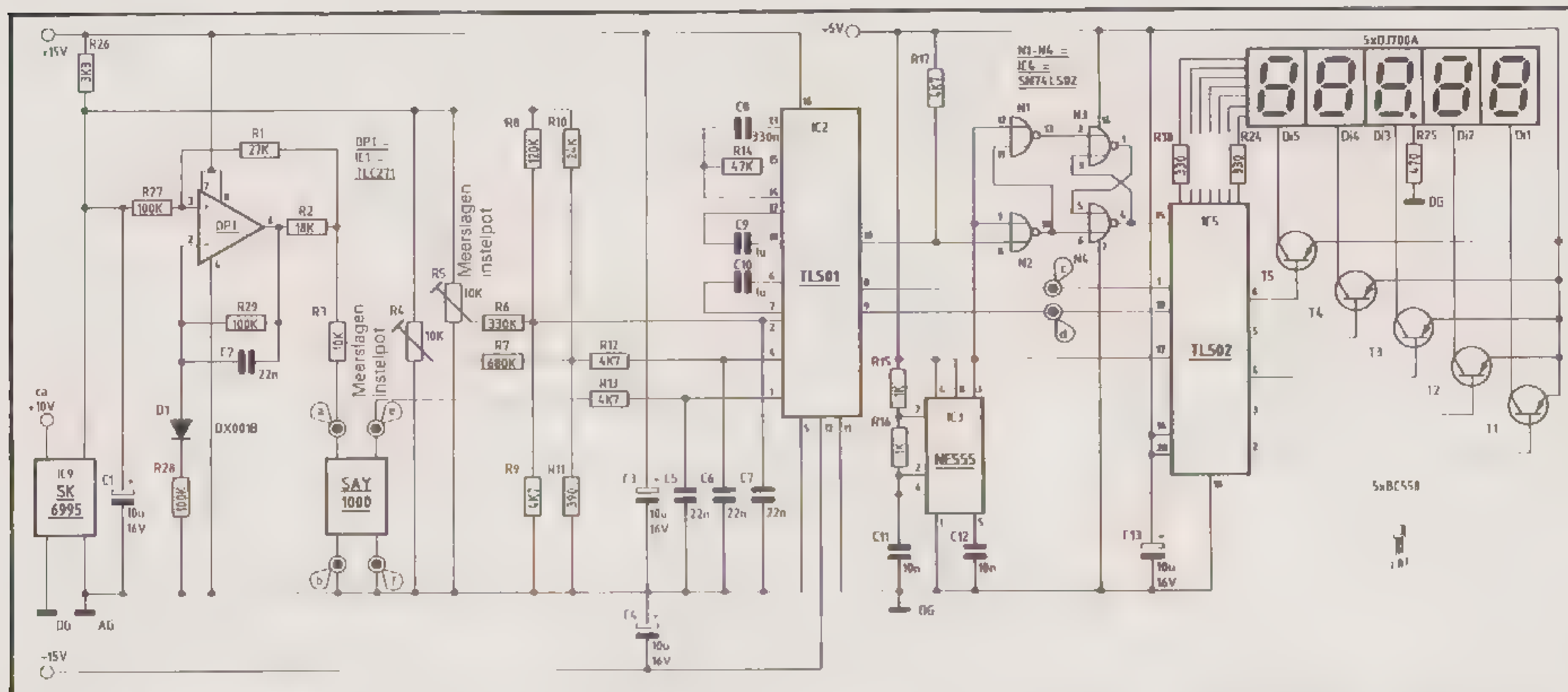
Een van de prototypen die door het IJkwezen werd getest, gaf een maximale afwijking van 0.01 K te zien. Het apparaat werd weliswaar slechts getest in het temperatuurgebied van −5 tot +105°C, maar zelfs in dit vrij grote bereik is de nauwkeurigheid bijzonder groot, zeker voor een zelfbouwapparaat dat niet eens zo duur is. Enige tijd geleden kon met vrij gangbare componenten geen grotere nauwkeurigheid dan 1°C worden bereikt in het temperatuurbereik 0 tot 100°C. Ons apparaat bezit in dat bereik dus een gegarandeerde nauwkeurigheid van 0.01 K. De nauwkeurigheid in de bereiken −50 tot −5°C en 105 tot 200°C is niet rechtstreeks bepaald, maar verschillende berekeningen en experimenten hebben uitgewezen dat de gemiddelde nauwkeurigheid 0.02 K bedraagt.

Uitgebreide proeven bij het Duitse IJkwezen (de Deutsche Kalibrierdienst) hebben uitgewezen dat dit apparaat in het bereik −5 tot +105°C een gegarandeerde nauwkeurigheid van 0.05 K bezit (over 6 maanden) en een gemiddelde nauwkeurigheid van 0.02 K. In een proefserie vertoonde geen enkel apparaat in het geteste meetbereik een grotere afwijking dan 0.02 K. De maximum meettemperatuur ligt bij 200°C. Deze temperatuur mag continue worden gemeten, zonder dat de sensor noemenswaard sneller veroudert. Het hier beschreven apparaat werd in Duitsland door ELV ontworpen en daar door de Deutsche Kalibrierdienst getest. In de practijk zal het voor ons een moeizame zaak zijn een apparaat naar Duitsland op te sturen en doet men er verstandig aan zaken te doen met een Nederlands fysisch laboratorium of de faciliteiten van het Nederlandse IJkwezen. Alle **compleet gebouwde** apparaten die bij ELV Duitsland worden besteld, worden geleverd met een ijkrapport van de Deutsche Kalibrierdienst. Men vervoege zich rechtstreeks tot:

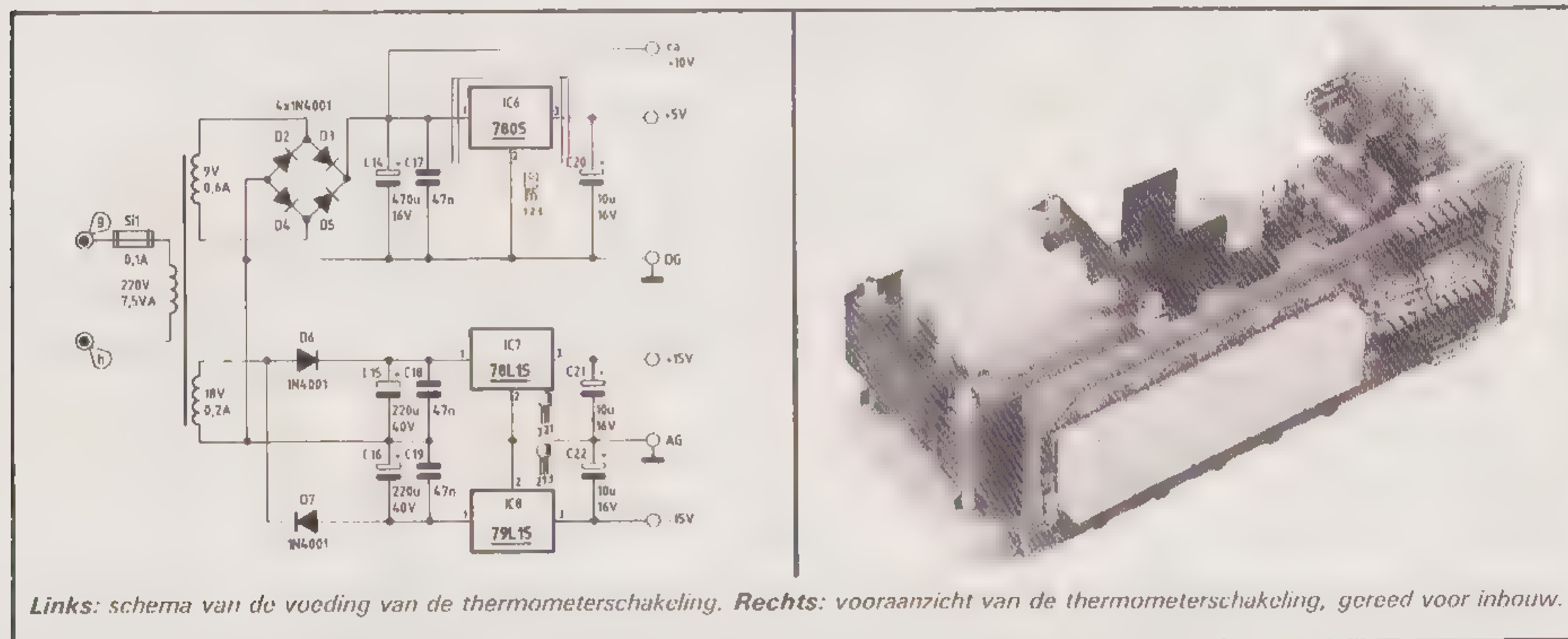
ELV
Postfach 1420,
2950 Leer - Duitsland.
Tel. (0491) 71047. Tlx. 17491101.

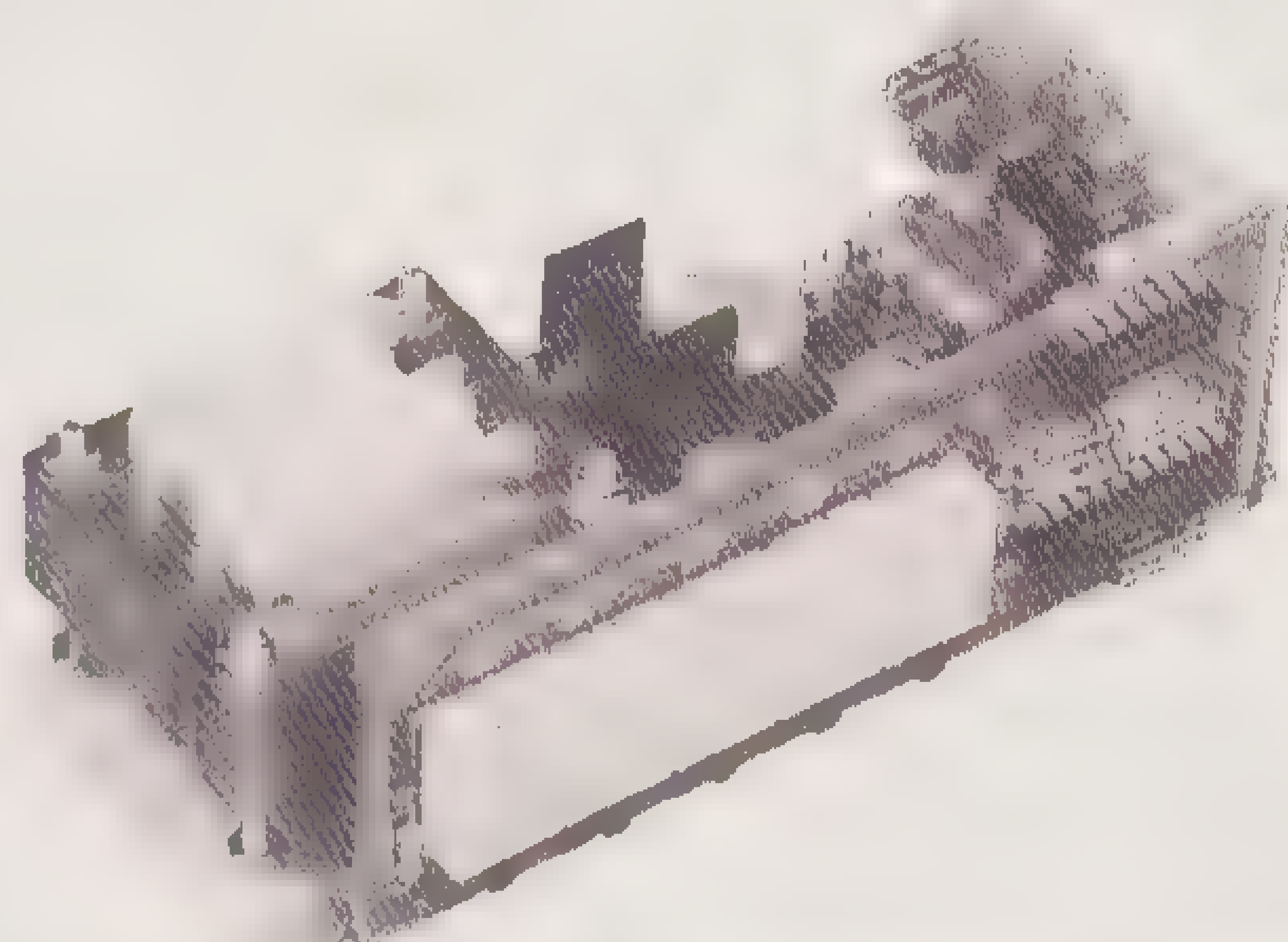
De schakeling

Het belangrijkste onderdeel van de schakeling wordt gevormd



Boven: *het schema van de 4½ cijferige precisie LED thermometer, zonder voeding.*





Links: *schema van de voeding van de thermometerschakeling.* ***Rechts:*** *vooraanzicht van de thermometerschakeling, gereed voor inbouw.*

door de speciale temperatuursensor, die een exact gedefinieerde en extreem nauwkeurige mathematische beschrijfbare temperatuurcurve bezit. Dat betekent een zeer hoge reproduceerbaarheid in het gestelde temperatuurbereik.

De meetschakeling zelf bestaat uit de onderdelen R1-R3, R27-R29, C2, D1, OP1 en de sensor SAY1000. OP1 vormt een bestuurbare precisiestroombron, waarvan de uitgangsstroom in geringe, maar nauwkeurig bekende mate afhankelijk is van de spanning die op de printaansluitpunten 'a' en 'b' staat. De temperatuursensor SAY1000 heeft een karakteristiek die niet exact lineair met de temperatuur verloopt. Via R3 vloeit door dit element een stroom die zo gedimensioneerd is, dat de spanning over 'e' en 'f' van het element zeer nauwkeurig evenredig is met de gemeten temperatuur.

De hoogst mogelijke nauwkeurigheid wordt alleen bereikt indien aan alle onderdelen evenveel aandacht wordt geschonken en dus ook aan de referentiespanning. Voor dit soort toepassingen is een speciaal temperatuurgestuurd referentie-element ontwikkeld met de naam **SK6995 (IC9).** De netto temperatuurcoëfficiënt is gemiddeld 0.5 ppm, dat wil zeggen 0.00005% per K! De voedingsspanning voor dit element wordt toegevoerd via R26. Op dit knooppunt van R26 en R27 staat een zeer constante referentiespanning van 6.995 + 0.1 V. Enerzijds wordt hiermee de bestuurbare nauwkeurige stroombron gevoed (via R27) en anderzijds de beide spanningsdelers (R4-R11). Met R4 wordt de schaalfactor ingesteld en met R5 het nulpunt. Het warmte-elementje en de regelelectronica van de SK6995 worden gevoed door een ongestabiliseerde spanning van ongeveer 10 V. De spanning over de pun-

ten 'e' en 'f' van de temperatuursensor SAY1000 wordt via R13 op de inverterende ingang gezet van de AD-omzetter TL501 (IC2). In feite vormt dit IC slechts de analoge helft van een complete AD-omzetter. Het digitale gedeelte wordt gevormd door IC5, een TL502. Uiteraard zijn voor het functioneren van deze IC's nog wat passieve componenten nodig: C8-C13, R14-R17. IC3 produceert een constante klokfrequentie en IC4 zorgt voor een storingsonderdrukking in de buurt van het nulpunt.

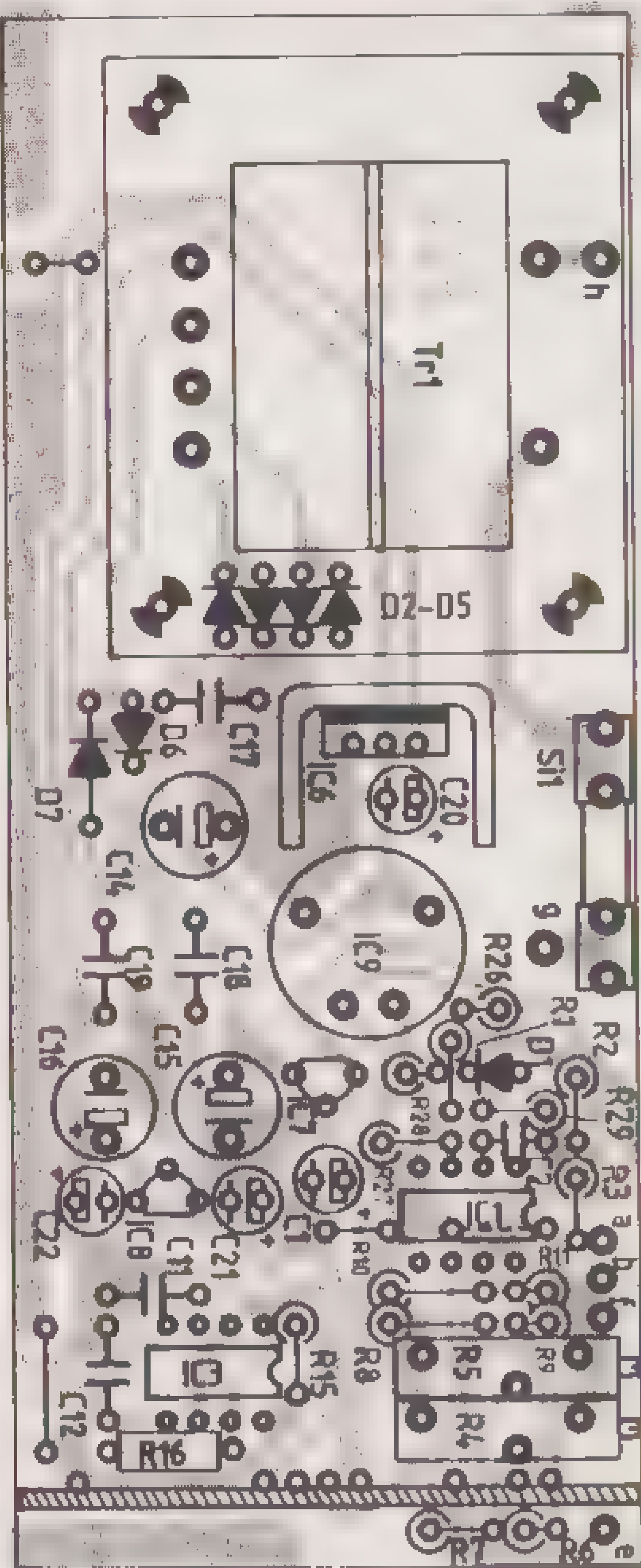
De loper van instelpot R5 is via R6 verbonden met de niet inverterende ingang van IC2. R5 dient voor het afregelen van het nulpunt. De instelling van de schaalfactor geschiedt met behulp van instelpot R4. De loper van deze potmeter is via R7 en R12 verbonden met de positieve referentie-ingang van IC2 (pen 4). De negatieve referentie-ingang (pen 5) ligt aan massa (AG: **A**nalog **G**round). De respons van de schakeling is zo lineair mogelijk en dat is onder meer tot stand gekomen doordat de weerstanden R1-R3 en R27-R29 goed op elkaar zijn afgestemd. De referentiespanning wordt afhankelijk van de temperatuur door de sensorspanning bijgeregeld. De rest van de schakeling, de bouw, de kunstmatige veroudering en de ijking hebben we reeds in het artikel in het juninummer (pagina 8, 1985) beschreven.

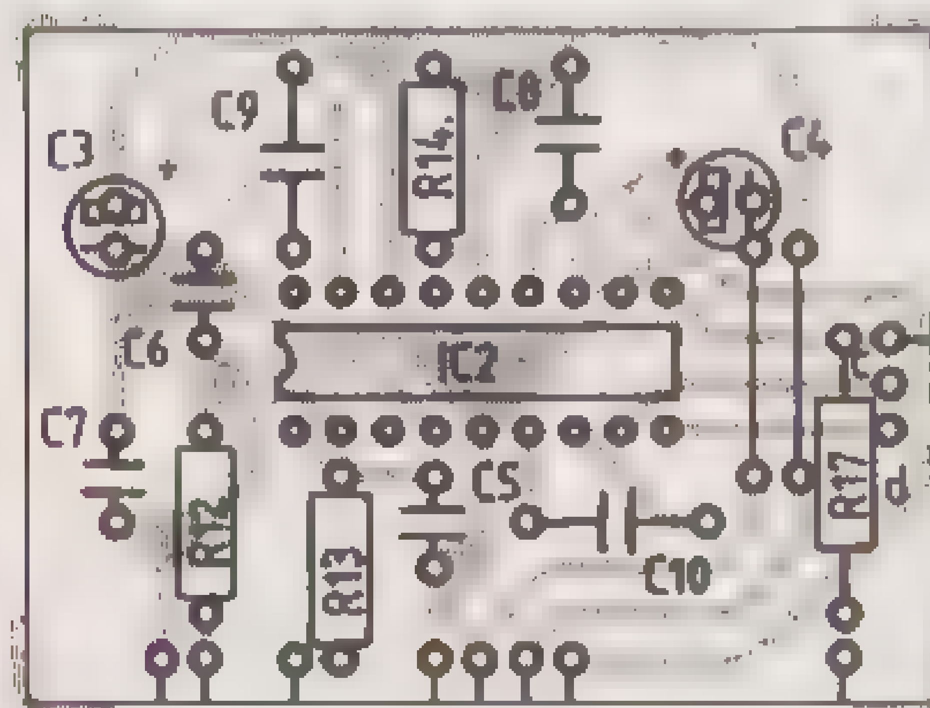
Een goede stabiliteit op lange termijn wordt bereikt door de onderdelen van de schakeling en dan met name de temperatuursensor aan een kunstmatige veroudering bloot te stellen. Dit proces hebben wij in het juninummer reeds beschreven en kwam hierop neer, dat de schakeling aan een vrij groot aantal sterke temperatuurswisselingen werd blootgesteld. Voor de onderhavige schakeling hebben we een gewijzigde SAY1000 temperatuursensor toegepast, die reeds door de fabrikant is verouderd.

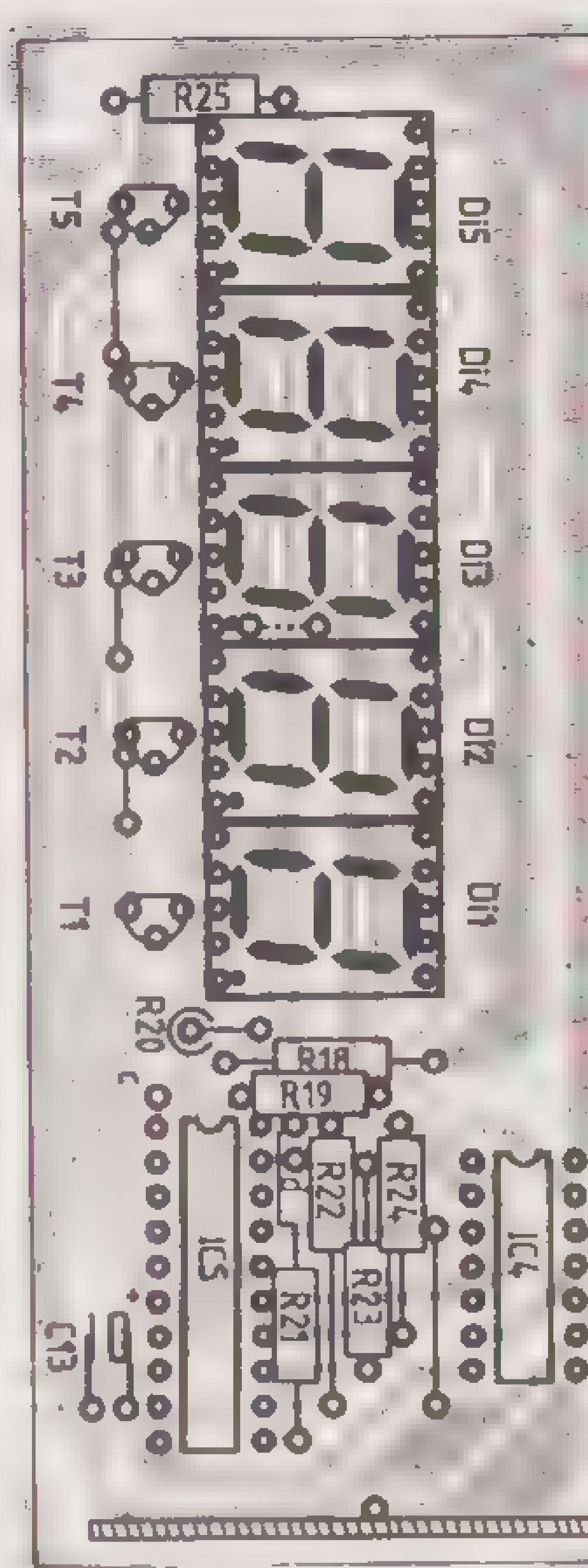
De SAY1000 wordt met een vier-aderige kabel van ca. 1.50 m lengte geleverd. De aansluiting op de print moet als volgt geschieden:

gele draad printaansluitpunt 'a'
bruine draad printaansluitpunt 'b'
groene draad printaansluitpunt 'e'
witte draad printaansluitpunt 'f'

De sensorkabel mag men niet verlengen aangezien de lengte van de kabel precies op de dimensionering van de schakeling is afgestemd. Veranderingen van de lengte geeft een verlies van nauwkeurigheid. ■







Linksboven: de onderdelenopstelling van de basisprint.

Boven: de onderdelenopstelling van de uitleesprint.

Linksonder: de onderdelenopstelling van de hulpprint.

ONDERDELENLIJST
4½-CIJFERIGE PRECISIE LED THERMOMETER

Halfgeleiders.

IC1	TLC271
IC2	TL501
IC3	NE555
IC4	SN74LS02
IC5	TL502
IC6	µA7805
IC7	µA78L15
IC8	µA79L15
IC9	Sk6995
T1-T5	BC558
D1	DX001B
D2 D7	1N4001
Di1-Di5	DJ700A

Condensatoren.

C1, C3, C4, C13, C20-C22	10 µ, 16V
C2, C5-C7	22n, ker.
C8	330n
C9, C10	1 µ
C11, C12	10n
C14	470u, 16V
C15, C16	220 µ, 40V
C17 C19	47n

Weerstanden.

R1	27k
R2	18k
R3	10k
R4, R5	10k, meerslagen instelpot
R6	330k
R7	680k
R8	120k
R9, R12, R13	4k7
R10	24k
R11	390E
R14	47k
R15, R16	1k
R17	4k7
R18 R24	330E
R25	470E
R26	3k3
R27-R29	100k

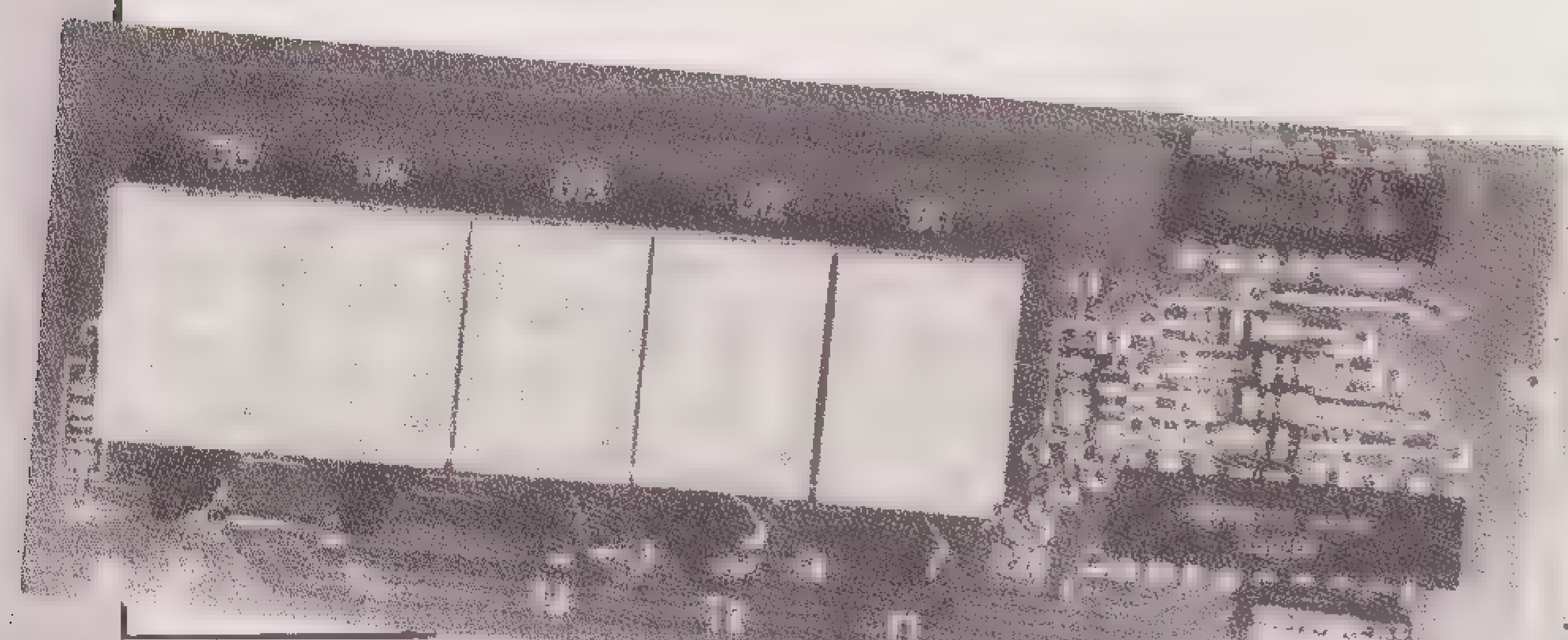
Diversen.

TR1 .... Trafo, prim. 220V, 7,5 VA
sec. 9V, 600 mA
18V, 200 mA

1 SAY1000

Si: zekering 100 mA + printzekeringhouder.

4 boutjes M3 × 35 mm,
¹² moertjes M3.
cm verzilverd montagedraad
, mm, soldeerpennetjes (6 st.).
cm geïsoleerd montagedraad.



nks: bovenaanzicht van de basisprint.

Informatica voor iedereen

deel 2 - Hardware

In het eerste deel hebben we de belangrijkste termen toegelicht die we tegen kunnen komen bij het werken met computers. In dit tweede deel bespreken we de hardware van een computersysteem. Als een rode draad door het hele verhaal loopt de afweging die men zal moeten maken wanneer men voor de keuze staat het ene of het andere computersysteem te kopen of eventuele aanvullende apparaten. Het is dus zeker niet de bedoeling dat we uitgebreid in zullen gaan op allerlei theoretische achtergronden van de werking van het één of ander. Nee, we geven puur practische informatie. Uiteraard is het onmogelijk volledig te zijn; er zijn gewoon teveel apparaten met ieder zijn eigen kwaliteiten te koop en er zijn erg veel uiteenlopende toepassingen met uiteenlopende eisen. Het prettige van de huidige stand van zaken in de computertechniek, is dat er voor iedere situatie een goede oplossing te koop is. Alleen kost het erg veel moeite te weten te komen waar die 'goede oplossing' dan wel uit bestaat. Moge de tips in dit artikel een aanzet geven tot het maken van een verstandige keuze.

Laten we eerst maar eens kijken wat **'hardware'** precies is. De term hardware omvat alle apparaten en koppelelementen waar een computersysteem uit is opgebouwd. Tegenover 'hardware' staat de term **'software'**. Ook dat is een Engels woord, dat 'programma's betekent. Software is dus de verzamelnaam voor alle mogelijke programma's die men op de computer draait. Simpele programma's kan men zelf schrijven en dat gebeurt meestal in **BASIC**, een eenvoudige programmeertaal. Gecompliceerdere programma's zullen meestal door een expert geschreven moeten worden of kant en klaar worden gekocht.

Tenslotte maken we nog melding van de term **'firmware'**. Dat zijn de besturingsprogramma's van een computer, die in een ROM-chip zitten opgeslagen. Een ROM-geheugen is een geheugenelement waarin de informatie éénmaal wordt gestopt en dan alleen nog maar beschikbaar is om gelezen te kunnen worden. Dit in tegenstelling tot een **RAM-chip**, waarin we informatie kunnen opslaan, eruit halen, wissen en weer andere informatie in kunnen schrijven. We lezen het overal: de hoeveelheid geheugenruimte neemt zienderogen toe en daarmee wordt het potentieel aan mogelijke toepassingen sterk vergroot. Vroeger was 8 K al veel, maar tegenwoordig praten we met hetzelfde gemak over een ROM van 32 K en een RAM-geheugen van 512 K.

Het maken van een keuze

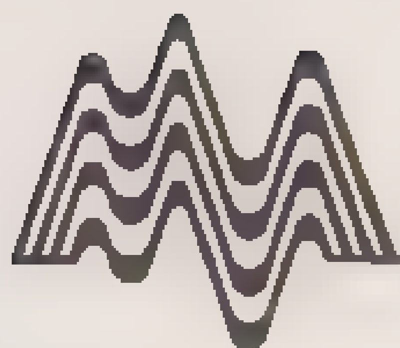
Aangezien er erg veel verschillende computersystemen en nog veel meer verschillende soorten software bestaan, is het maken van een verantwoorde keuze een lastige opgave. Indien men een computer als een hobby of als tijdvermaak ziet, hoeven de eisen niet zo stringent te zijn. Anders is het wanneer een computer in een zakelijke omgeving wordt toegepast en zijn geld moet opbrengen. Een verkeerde keuze is dan rampzalig.

Bij het maken van een verantwoorde keuze zal men de volgende stappen moeten nemen.

— Op de hoogte raken van de gebruikte terminologie en de mogelijkheden in het algemeen.
— Een aantal verschillende computersystemen bekijken om globaal te zien wat er zoal mogelijk is en wat het kost.
— Op grond van deze gegevens serieus bekijken wat men werkelijk nodig heeft, een en ander natuurlijk binnen de grenzen van het budget.
— Bestuderen welk computer systeem zo goed mogelijk tegemoet komt aan de eisen; zorg voor een goede voorlichting door dealers èn gebruikers.
— Het nemen van een definitief besluit.

Als belangrijkste voorwerk voordat men tot de werkelijke aanschaf overgaat, dient men **te bepalen** wat men **precies** wil. Aangezien deze stap de belangrijkste is, zullen we er even bij stil blijven staan. We zetten een aantal mogelijke toepassingsgebieden op een rijtje.

— Spellen.
— Boekhouding, administratie, kostenbewaking.



— Tekstverwerking.
— Rekenwerk, gegevensverwerking, geautomatiseerd meten.
Produceren van grafisch materiaal.
— Communicatie middels woord, beeld, tekst, eventueel geluid.
Informatiebeheer (database).
— Computergestuurd tekenen **(CAD)**, produceren **(CAM)**, instrueren **(CAI)**.

In de meeste gevallen geldt **dat de software bepalend is voor het type toepassing.** In principe is het dus zo, dat we eerst software kopen en daarna pas de een of andere computer die toevallig die software kan draaien.
Was het maar zo simpel! In de practijk komt er heel wat meer bij kijken.

Afstemmen van de keuze

Zoals gezegd is de software sterk bepalend voor de toepassing die we in gedachten hebben. Die software stelt echter óók bepaalde eisen. Bepaalde efficiënte en veel presterende software kan alleen op een 16-bits computer worden gedraaid, met een behoorlijke hoeveelheid RAM-geheugen, bijv. 512 Kbyte of nog meer, en een **hard diskdrive** met een capaciteit van 10 - 20 of meer Megabytes. Spelsoftware stelt heel wat minder eisen en is soms zelfs gebonden aan één merk computer.

Een probleem is de factor **compatibiliteit.** Een niet zo erg gangbaar computersysteem, dat op zich voor u misschien bepaalde voordelen heeft, kan als nadeel hebben, dat het een gesloten systeem betreft. Dat wil zeggen een systeem, waar verder niets anders op kan worden aangesloten dan materiaal van die **ene** fabrikant. Het summum aan compatibiliteit bieden de Apple-achtigen en de IBM-achtigen, maar daar kunnen misschien voor u weer andere onoverkomelijke nadelen aan vastzitten. Het is vrijwel onmogelijk een standaard recept te geven voor het bepalen van een verantwoorde keuze. Dikwijls wordt de keuze bepaald door bekendheid: u kent het systeem dat u wilt kopen nog van een vorige werkgever, u kent iemand uit een bedrijf dat erg tevreden is over die ene machine en niet zo tevreden is over die andere, of uw dealer is gespecialiseerd in een bepaald type en zal dat uiteraard als zaligmakend verslijten en ga zo maar verder. Het beste is dus nog steeds **eerst informeren, dan denken, vervolgens beter geïnformeerd raken, weer denken en dan pas doen.**

Stel dat we een simpele kostenbewaking willen uitvoeren met een computer. De meeste nog geen 500 gulden kostende thuiscomputers kunnen 'huishoudbudget' programma's draaien en meestal nog in kleuren ook! Voor deze toepassing is een klein programma en een simpele computer al toereikend. Anders wordt het wanneer men een boekhouding van een midden- of grootbedrijf op een computer wil bijhouden. Daarvoor is een aanzienlijk duurder programma nodig dat veel meer kan en een vergelijkbare computer met heel wat meer geheugenruimte, bijvoorbeeld in de vorm van een **hard diskdrive**.

Als men secretaris is van een grote vereniging en het adressenbestand op een computer wil zetten, moet men zich eerst afvragen of het niet met een simpel kaartenbak kan. Zijn er werkelijk geen andere toepassingen voor de computer? We denken bijvoorbeeld aan tekstverwerking (standaard brieven schrijven met persoonlijke informatie op bepaalde plaatsen in de brief). Een simpele toepassing kan met een kaartenbak en een typemachine plus copieerapparaat, maar een wat ingewikkeldere toepassing of een toepassing waarbij meer gegevens worden verwerkt, vereist al vrij snel een duur computersysteem: computer plus enkele toepassingsprogramma's plus floppy diskdrive(s) plus een fatsoenlijke printer. Alléén tekstverwerking doen op een computersysteem is ook vrij zinloos. Er zijn zeer goede typemachines met ongekende correctiemogelijkheden en met een vrij groot geheugensysteem. Voor niet al te ingewikkelde toepassingen is een dergelijke typemachine kwalitatief beter en zelfs goedkoper. Het motto van dit artikel is duidelijk: **goed nadenken wat men precies wil.**

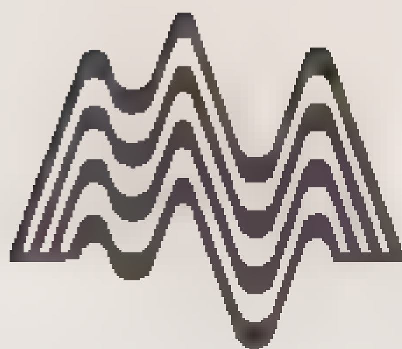
Hardware op een rijtje

Er is een enorm computeraanbod op de markt. Omdat we hier in de verste verte niet alles zelfs maar kunnen aanstippen, moeten we een strenge selectie toepassen. We maken slechts onderscheid tussen twee uitvoeringsvormen: kleine draagbare computers en tafelmodellen.

Kleine computers.
Voordelen onder andere:
— handig om mee te nemen.
Neemt weinig plaats in.
Nadelen onder andere:
— sluit lang niet altijd aan op andere systemen of is maar heel beperkt uitbreidbaar.
— Dikwijls is de voeding een probleem.
— Het (LCD) beeldscherm is alleen bij de duurdere typen acceptabel.

Onder draagbare computers worden ook de zogenaamde transportables verstaan. Een dergelijk type computer kunnen we een 'koffer-model' noemen. Het voordeel van een transportable computer is dat hij gemakkelijk van de ene plaats naar de andere kan worden getransporteerd. Het gewicht is echter rond de 10 kilo. Als nadelen gelden dat ook de transportables niet altijd op andere systemen kunnen worden aangesloten en dat het beeldscherm voor de meeste toepassingen erg klein is.

Tafelmodel computers.
Voordelen onder andere:
— Meestal betreft het een com-



puter die in hoge mate compatible is, zodat er verschillende operating systemen en tal van verschillende programma's op gedraaid kunnen worden.
— Er is veel software voor verkrijgbaar.
— Er zijn zeer veel uitbreidingsmogelijkheden.
Nadelen onder andere:
— Sommige systemen zijn ondoelmatig groot en nemen dus veel ruimte in beslag.
— Het aanbod in verschillende systemen is erg groot, zodat de keuze moeilijk wordt.

De CPU (microprocessor)

De wijze waarop een microcomputer werkt, wordt voor een groot deel bepaald door het type CPU - **C**entral **P**rocessing **U**nit -of in de wandelgang **microprocessor** genoemd, dat in de computer is ingebouwd. Deze microprocessor bepaalt tevens wat voor soort software er gedraaid kan worden. Het is dus van belang hierop te letten. We onderscheiden de volgende hoofdgroepen:
— **Z80**. Hierop draait het operating systeem CP/M.
— **6502/65C02/65816**. Apple, Commodore en Atari.
— **68000**. Macintosh, Amiga, HP.
8088/8086. IBM PC en compatibles.
— **80286**. IBM AT en compatibles.

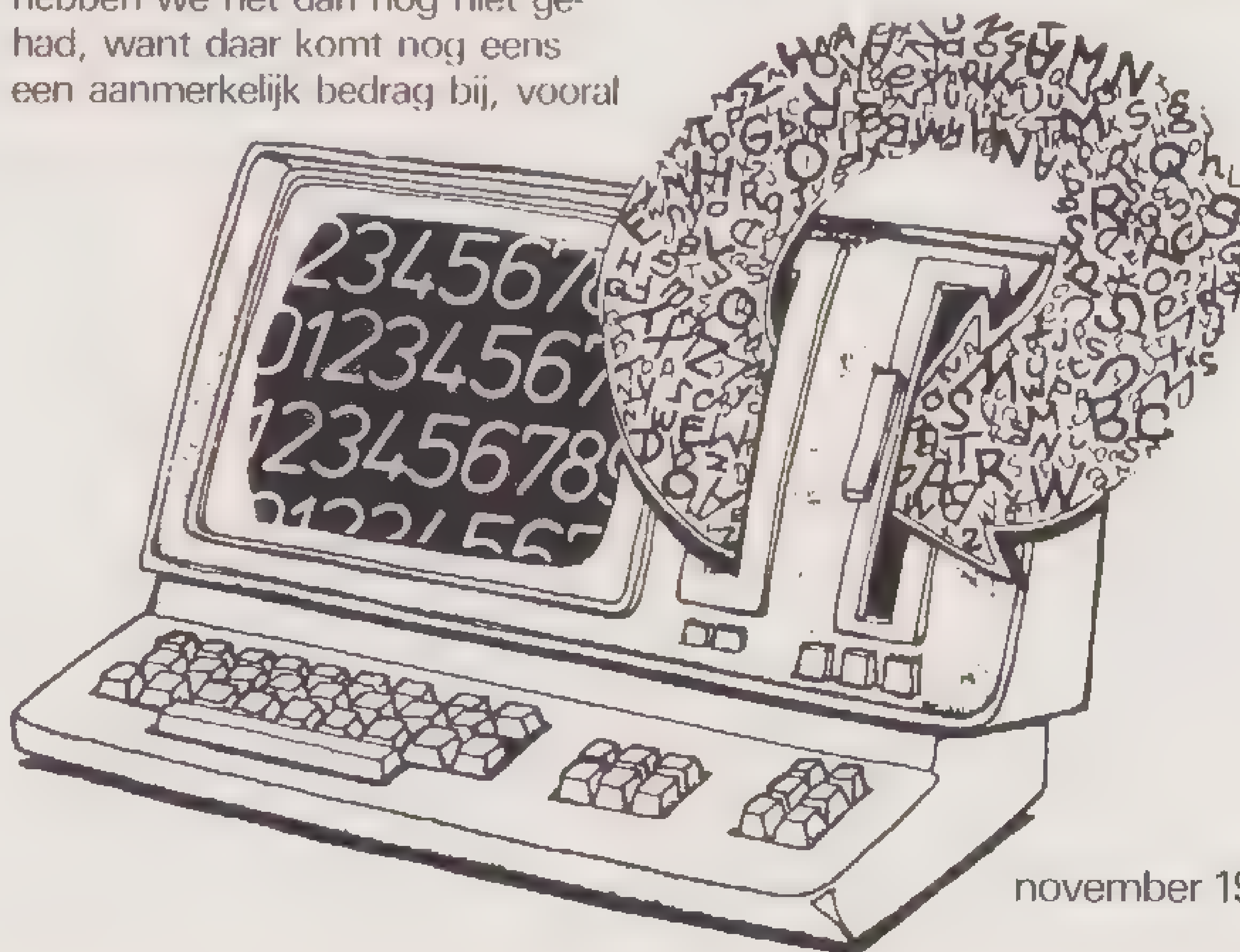
De hoeveelheid **geheugen** is bepalend voor het soort programma dat kan worden gedraaid. Ingewikkelde programma's vergen van zichzelf een behoorlijke portie RAM-werkgeheugen en de gegevens waarmee ze werken vragen eveneens een ruime hoeveelheid RAM. Lotus 1-2-3. een van de meest verkochte geïntegreerde softwarepakketten, vraagt minimaal 512 Kbyte aan RAM. Er zijn zelfs programma's die pas comfortabel werken als ze tenminste 1 Mbyte aan RAM-geheugen ter beschikking hebben. Wanneer men een toepassing heeft waarvoor veel geheugenruimte nodig is, heeft men minimaal twee floppy diskdrives nodig en wanneer er veel informatie moet worden opgeslagen komt een Winchester hard diskdrive goed van pas. Op een floppy diskdrive gaat zo'n 600 Kbyte, terwijl op een hard diskdrive met gemak 10 Mbyte.

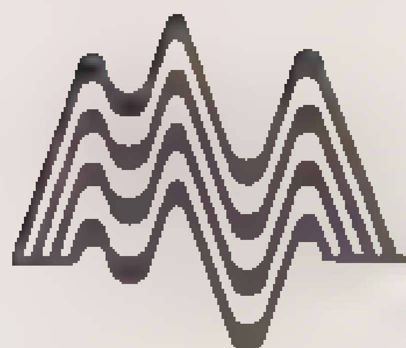
Op een microcomputer moet men een goede **monitor** kunnen aansluiten en afhankelijk van de toepassing, zelfs een kleurenmonitor. Meestal zal men de geproduceerde informatie op een stuk papier willen vastleggen en daar is een **printer** voor nodig. Ingewikkelde en vooral nauwkeurige tekeningen maakt men het beste met een **plotter**. Communicatie met de computer via het telefoonnet verloopt via een **modem.** Meestal is men gebonden aan de merkeigen producten en pas wanneer men een ècht compatible computersysteem bezit, zal het aansluiten van allerlei accessoires probleemloos verlopen. In een later stadium komen we uitgebreid terug op de problemen die hierbij om de hoek komen kijken.

Een eenvoudige computer met een goede monitor, een simpele matrixprinter en een geheugenuitbreiding komt al gauw op 3 à 5000 gulden. Deze combinatie van apparaten is eigenlijk het absolute minimum waar soepel mee te werken valt. Over software hebben we het dan nog niet gehad, want daar komt nog eens een aanmerkelijk bedrag bij, vooral



wanneer men een geavanceerd geïntegreerd pakket wil hebben als de **Lotus 1-2-3, Symphony** of **Jazz.** Als men een degelijke computer voor productiedoeleinden nodig heeft, mag men in geen geval bezuinigen op goedkope of te krap bemeten apparatuur en software. Dat wreekt zich na korte tijd onherroepelijk. Indien men niet al te zware eisen stelt, kan men net zo goed aan de goedkope





kant blijven. Alle waar is echter naar zijn geld!

Een simpele matrixprinter produceert lettertjes die uit puntjes bestaan. De papierbreedte is meestal gering en dergelijke printers produceren het nodige lawaai. Printers die 'volle' letters afdrukken of zelfs kleuren, zijn aanzienlijk duurder. Het ligt er maar net aan wat u nodig heeft en ook hier is een bezinning op zijn plaats.

Het is ook onverstandig op de monitor te bezuinigen. U zit de hele tijd tegen het beeld aan te kijken en dat moet gewoon goed zijn, anders is het geen doen. Een goede monitor bezit een band breedte van zo'n 20 MHz. Het oplossend vermogen is vrij groot en kleine lettertjes verschijnen scherp op het scherm. Op een gewoon TV toestel kunnen we geen 80 letters per regel zetten. De letters lopen in elkaar over of zijn zo wazig dat ze onherkenbaar zijn. Met wat geknutsel is hier wel iets aan te doen, maar niet veel. Op een echte monitor kunnen we gemakkelijk 132 of meer tekens per regel zetten. Een monitor die geschikt is voor grafics, moet nog beter zijn. Met de kwaliteit stijgt de prijs, maar in de prijsklasse 500 tot 1000 gulden hebben we al een hele aardige monochrome (groen of amber) monitor.

De eerste de beste geheugenuitbreiding waar we aan denken is een **floppy diskdrive.** Een losse floppy diskdrive is voor vrijwel iedere computer te koop. Er is meer dan genoeg keus, maar het aansluiten verloopt niet altijd pro bleemloos. Zo werkt een MSX-floppy drive beslist niet op een Apple, en omgekeerd. Ook dit heeft te maken met de compatibiliteit, een factor waar we steeds goed op moeten letten als we niet merkeigen producten kopen. In veel gevallen kan men een goedkope merkvreemde accessoire kopen die zonder meer 'compatible' te maken is, als men zich de moeite getroost zelf een speciale kabel in elkaar te zetten. Een andere goede raadgeving, die erg veel problemen kan oplossen is **het zorgvuldig doorlezen van de gebruiksaanwijzing.** Soms is het een beetje zoekwerk, maar meestal geeft de gebruiksaanwijzing antwoord op al uw vragen en dat werkt veel sneller dan bij de dealer langslopen, die zijn kennis voor een groot deel óók uit de gebruiksaanwijzing haalt.

Wat raden wij u aan?

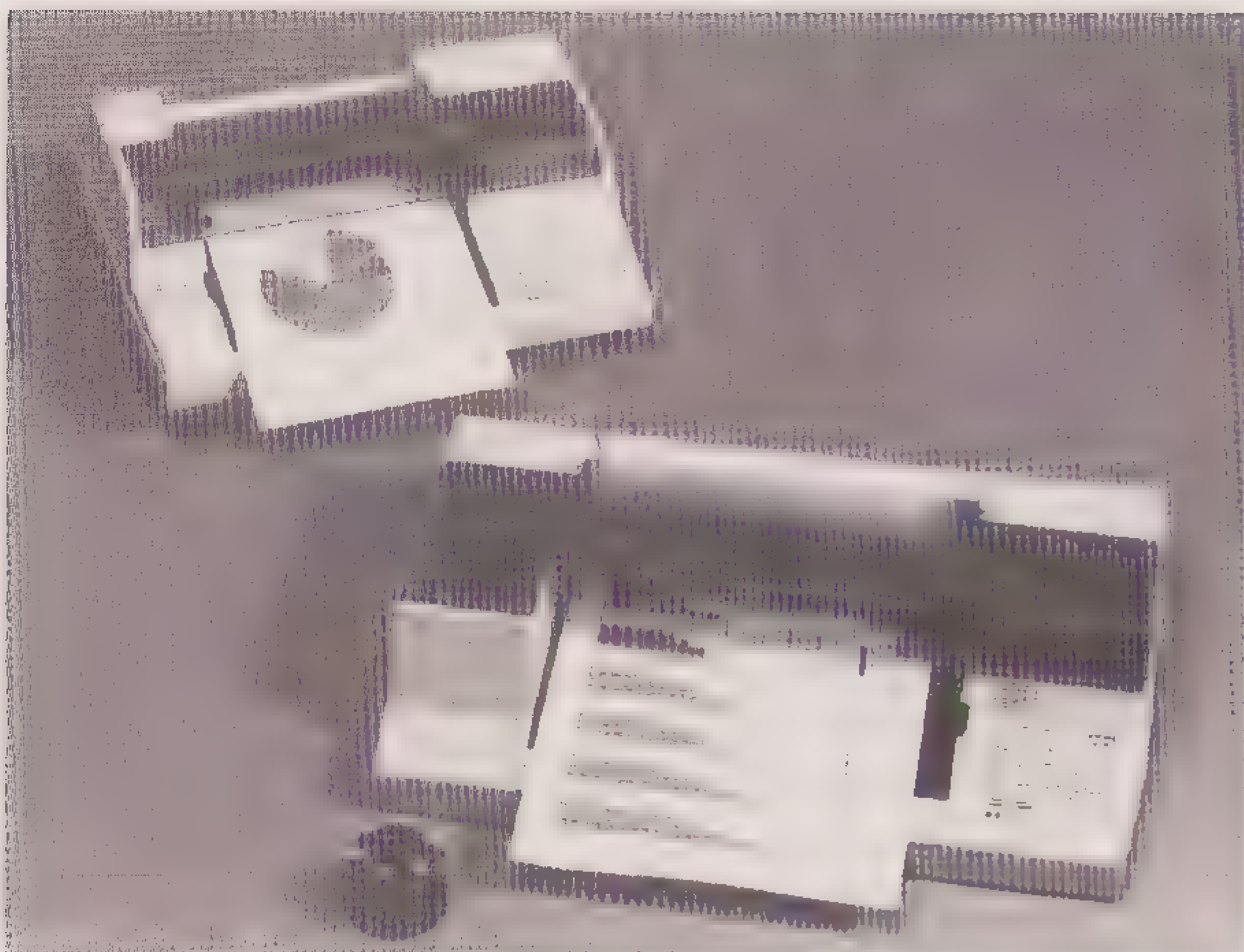
De beste raadgeving hebben we reeds in het begin van dit artikel gegeven: ga eerst goed na wat u feitelijk wilt en nodig heeft. Als men eerst wat huiswarm wil worden, is het voor de meesten verstandig een zo goedkoop mogelijke computer aan te schaffen. Een belangrijke tip is niet te lang bezig blijven met het kopen van allerlei dure accessoires. Stel duidelijke grenzen vast; op een gegeven moment groeit u gewoon úit een computersysteem.

Met een huiscomputer kunnen we heel aardig allerlei huiselijke bezigheden uitvoeren, zoals spelletjes, simpel rekenwerk, leren programmeren, huishoudbudgetten, maar verwacht er vooral niet te veel van. De mogelijkheden raken vrij snel uitgeput omdat op de eerste plaats de hardware vrij beperkt is. Er is meestal wel een krachtige microprocessor ingebouwd, maar de mogelijkheden hiervan worden lang niet ten volle benut. Op de tweede plaats is er geen enkele softwarefirma die voor dit soort goedkope computers dure software gaat ontwikkelen. Zo is een **MSX-computer** een prima apparaat voor de beginner, aangezien er tal van fabrikanten zijn die hiervoor software schrijven. Verder is het een geweldige leercomputer met tal van mogelijkheden. Voor een **IBM PC** of **Apple** computer is echter aanzienlijk meer software te koop, uiteenlopend van zeer simpele programma's tot zeer geavanceerde geïntegreerde pakketten. Apple en IBM hebben nu eenmaal een andere doelgroep dan MSX en het is goed, de verwachtingen daarbij aan te passen.

Als men eenmaal een MSX computer heeft gekocht, kan het voorkomen dat men later méér wil. Zoals hierboven is aangegeven is het niet verstandig eindeloos te blijven doorprutsen met dure accessoires en uitbreidingen.



Een MSX computer is een prima leercomputer voor de beginner! ***(Foto Philips MSX V6-8020.)***



*Links. Ingewikkelde en nauwkeurige tekeningen maakt men het beste met een plotter. Op de foto linksboven de **HP 7470A** en rechts onder de **HP 7475A**.*
(Foto Hewlett Packard.)

Beter is het naast de MSX-computer een ándere computer aan te schaffen. Leren, spelen en simpele klusjes kunnen prima op de MSX worden gedaan, maar een serieuze boekhouding voor een middenstander gaat eigenlijk net niet, al zullen er leveranciers zijn die blijven beweren van wèl.

De volgende computer dus. Zoals reeds een paar keer gezegd, éérst kijken wat de vereisten zijn, dan pas kopen. Een computer die in tweede instantie wordt gekocht, zal vermoedelijk als doel hebben:

— Veel rekenwerk op uit te voeren.
— Of veel grafisch materiaal mee te produceren.

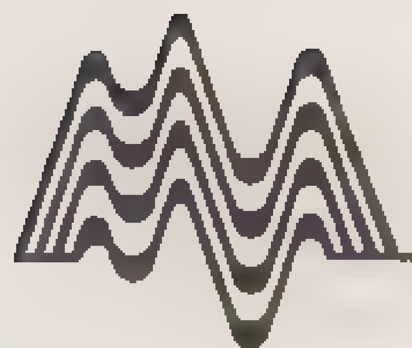
Of veel gevarieerde toepassingen, metingen en dergelijke.

Als men veel cijfermatig werk heeft te verrichten, dus niet alleen rekenwerk, maar ook gestoei met tekst, kolommen en dergelijke, dan is een IBM PC of soortgelijke een prima keuze. Met een IBM AT kan men nog veel meer doen. Als men veel wiskundig rekenwerk moet uitvoeren, loont het de moeite een zogenaamde **arithmetic coprocessor** in de computer te laten inbouwen, hetgeen in de meeste geavanceerde computers wel mogelijk is.

Het produceren van grafisch werk gaat uitstekend op de **Macintosh van Apple** of op een van de aangekondigde nieuwelingen van Atari en Commodore, de **'Jacintosh'** en de **'Amiga'**. Grafisch werk is natuurlijk ook op een IBM PC mogelijk, maar daar hebben we allerlei speciale uitbreidingskaarten voor nodig. Vooral voor grafisch werk is de Macintosh met zijn muisbesturing een ware pionier gebleken, en een zeer geslaagde. Deze computer is ook prima geschikt voor tekstverwerking en biedt een keuze uit een groot aantal lettertypen en lettergrootten. Gekoppeld aan een **Laserwriter** beschikt men over een huisdrukkerij met ongekende mogelijkheden. Vooral voor het integreren van ingewikkeld tekst- en beeldmateriaal in één kleur is deze oplossing zeer geschikt, echter niet zozeer voor eenvoudig productiewerk. Daar is de Laserwriter weer te duur voor.

Heeft men echter veel wisselende toepassingen voor zijn computer, met nu eens dit en dan weer dat, waarbij het 'dit en dat' vooral op het technische vlak ligt, dan is een Apple II of een van zijn afgeleiden een prima keuze. Deze computer kan zeer simpel op alle mogelijke manieren met kaarten worden uitgebreid tot een gewone kleine tekstverwerker, een volwaardig laboratoriuminstrument, een muziekcomputer, noem maar op. De Apple is niet goedkoop, zeker niet met al zijn uitbreidingskaarten en de vele accessoires die hiervoor verkrijgbaar zijn, maar de enorm flexibele uitbreidingsmogelijkheden maken dit meer dan goed. Iets wat ook 'goedgemaakt' moet worden is de **niet al te hoge verwerkingssnelheid**. Ook voor de IBM PC zijn tal van uitbreidingskaarten beschikbaar, maar Apple spant op dit moment toch nog de kroon qua gemak en veelzijdigheid. De Apple kent wat snelheid betreft anders nog genoeg mogelijkheden, bijvoorbeeld een **Accelerator kaart** of snelle, efficiënte software.

Op ieder gebied zijn tal van 'soortgelijke' computers leverbaar. We noemen bijvoorbeeld de merken **ITT XTRA, Philips 2000, Commodore, Eagle, Atari, Zenith, Bondwell, Kaypro, Apricot** en niet te vergeten de Nederlandse **Tulip van CompuData.** Ergens bovenin zweven de pseudo 32 bitters op basis van 68000 microprocessor en ook in die sector is er meer dan genoeg keuze. Ook op het gebied van draagbare computers heeft men de nodige keuze. We noemen bijvoorbeeld de **Data One** van Data General met een groot LCD scherm en de mogelijkheid met andere systemen samen te werken. Verder zijn er tal van computers van **Tandy, Olivetti, NEC** en dergelijke, maar deze portables zijn lang niet altijd op een groter personal computersysteem aan te sluiten. In de transportable sector zien we de **Kaypro, Crona** en **Compac,** die volledig IBM PC compatible zijn.



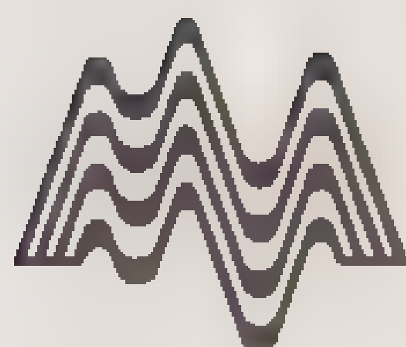
Aan het einde van deze tweede aflevering van **Informatica voor iedereen**, zouden we willen stellen dat er voor ieder verwerkingsprobleem wel een computersysteem te vinden is. Het is zaak zich niet zomaar iets aan te laten smeren en dat kan voorkomen worden door goed voorbereid de winkel binnen te stappen. Soms worden er zuivere verkooppraatjes afgestoken en soms krijgt u wezenlijke informatie. Alleen door voorbereiding kunt u hierin onderscheid aanbrengen.

In de volgende aflevering gaan we het hebben over **software.** We geven aan wanneer we zelf iets kunnen schrijven en wanneer een kant en klaar softwarepakket moet worden aangeschaft. We geven antwoord op de vraag wanneer we ons maatwerk moeten laten aanmeten. We komen niet met voorbeeldprogramma's, maar wel met een verwijzing naar een aantal goede boeken die men kan raadplegen. Mocht u vragen hebben: **schrijf dan!** Als de vragen naar onze mening ook voor andere lezers van belang zijn, kunnen wij die opnemen in een van de komende uitgaven van dit blad. Tot de volgende keer.■



***Boven.** De ITT XTRA.*

***Onder:** op ieder gebied zijn computers leverbaar.*



Werken met digitale schakelingen

deel 25

In deze aflevering gaan we het hebben over de uitvoering van de instructies die reeds in het geheugen liggen opgeslagen.

De logica van de processor interpreteert zulke instructies als volgt:
LOAD. Een willekeurig 'load' instructie specificeert een geheugenadres, waarvan de inhoud in het accumulator register gevoerd wordt.
STORE. De 'store' instructie voert de inhoud van het accumulatorregister naar een van te voren bepaald adres in het geheugen. Deze instructie is het tegenovergestelde van de 'load' instructie.
ADD. De 'add' instructie zorgt voor een binaire optelling van de inhoud van de accumulator en de inhoud van een bepaald geheugenadres. De som wordt in de accumulator geplaatst.
Dit zijn slechts enkele van de vele machine instructies die men gewoonlijk in de computerwereld gebruikt. De eenvoudige operaties, als hierboven beschreven, vertonen geen verschil met die in gewone rekenapparaten. Wat doet dan de computer zich onderscheiden van een gewoon rekenapparaat? Het antwoord is nogal eenvoudig en is dat een rekenapparaat z'n data beetje bij beetje via zijn toetsenbord toegevoerd krijgt. Een computer heeft geen toetsenbord nodig, hij verwacht zijn data te vinden in het geheugen tussen de operatie instructies.

Programma opslag

Een computerprogramma kan men als volgt definiëren. **Een reeks van individuele instructies die, bij uitvoering door een computer, een gewenste oplossing geeft of een gewenste reeks operaties afgeeft.** Gewoonlijk bezet iedere instructie van het programma een geheugenwoord (tenminste bij een eenvoudige machine). Het programma wordt in een aantal elkaar opvolgende geheugenplaatsen opgeborgen en wordt na elkaar uitgevoerd. Instructies en data kunnen door elkaar in het geheugen opgeborgen worden en bij onderzoek van de inhoud van een geheugenwoord kan men niet zeggen of een bepaald patroon een instructie of een datawoord voorstelt. De logica van een computerprogramma is slechts in staat te detecteren of het geheugenwoord een instructie of data is.

Uitvoering van instructies

Om te laten zien hoe een computer werkt, nemen we aan dat er een computer gebruikt wordt om de gelijkheid Y = A + B op te lossen, waarin A = 3 en B = 5. De computer moet gebruik maken van de reeds besproken LOAD-, STORE- en ADD-instructies. Tevens nog een HALT-instructie die de computer laat weten wanneer hij moet stoppen als een programma beëindigd is. Om deze gelijkheid op te lossen heeft de computer 7 geheugenplaatsen nodig zoals men in ***figuur 1*** kan zien, waarbij de eerste 4 de operatie instructies, geheugenplaats 5 de waarde van A, geheugenplaats 6 de waarde van B en geheugenplaats 7 het uiteindelijke antwoord, oftewel de waarde Y bevat.

Ophalen en uitvoeren van een instructie

Iedere computerinstructie wordt in 2 delen uitgevoerd: het ophaalen uitvoer-deel van de instructie (**to fetch** is ophalen en **to execute** is uitvoeren). Tijdens het 'fetch' gedeelte van de instructie haalt de processor de instructie uit de volgende geheugenplaats. Tijdens het 'execute' gedeelte voert de computer de instructies, die hij ontvangen heeft, uit. De program (adres) counter wordt dan met 1 verhoogd en de volgende instructie wordt opgehaald, enz.

In dit voorbeeld haalt de processor de instructie LOAD (5) uit

ADRES	INHOUD
1	LOAD (5)
2	ADD (6)
3	STORE (7)
4	HALT
5	3
6	5
7	0

y = a + b
met a = 3
b = 5

Figuur 1: *geheugenadressen en inhoud voordat het programma begint.*

geheugenadres 1. Vervolgens voert hij deze instructie uit door het accumulatorregister te laden met de inhoud van geheugenadres 5, in dit geval het getal 3. Dan wordt de program counter met 1 verhoogd om het volgende adres te bepalen, waar de processor nu de instructie ADD (6) aantreft, die zegt de inhoud van adres 6 bij het getal in de accumulator op te tellen. Vervolgens wordt de instructie uitgevoerd. De accumulator bevat nu het resultaat van A + B (= Y). Het volgende commando vertelt de computer dat hij de inhoud van de accumulator moet opbergen in geheugenplaats 7, terwijl de informatie die reeds in 7 stond, uitgewist wordt. De laatste instructie zegt de computer te stoppen, daar het programma is beëindigd.

De 'fetch' cyclus

Voordat een willekeurige computerinstructie uitgevoerd kan worden, moet de instructie uit het geheugen gelezen worden en in het instructieregister geplaatst worden voor decodering en uitvoering. De plaats van de instructie moet natuurlijk bekend zijn voordat hij uit het geheugen gehaald kan worden. Het adres van de volgende instructie die uitgevoerd dient te worden, wordt door de program counter aangegeven (het P-register). De volgorde is als volgt:

1. De inhoud van het P-register wordt via de databussen naar het M-register gevoerd alwaar de inhoud als geheugenadres fungeert.
2. De contrôle logica van de processor genereert nu een signaal dat ervoor zorgt dat de data uit het uitgekozen geheugenadres gelezen wordt.
3. Het woord uit het geheugen wordt in het D-register geplaatst.
4. De inhoud van het D-register (de computerinstructie) wordt dan naar het I-register gevoerd, waar deze data gecodeerd en uitgevoerd wordt.
5. Het P-register wordt met 1 verhoogd om de volgende geheugenplaats te kunnen aangeven.

De 'execute' cyclus

De uitleg van de 'execute' cyclus van een instructie verschilt naar gelang het type instructie dat uitgevoerd dient te worden. De 'execute' cycli voor enkele veel voorkomende typen instructies zullen we nu wat nader toelichten.

LOAD — Het laden van een van de werkregisters (d.w.z. A of X) met een bepaald geheugenadres, is een normale zaak voor een computer. De instructiecode geeft voldoende informatie om een effectief geheugenadres te vormen, welke dan naar het M-register wordt gevoerd. De inhoud van de geadresseerde geheugenplaats wordt gelezen en in het D-register gestopt. Vervolgens wordt de data naar het operand (O) register gevoerd en dan via de X-bus, adder en Z-bus naar het uitgekozen A- of X-register gestuurd.

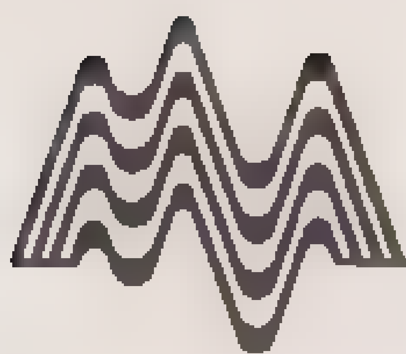
STORE — De STORE-instructie is het tegenovergestelde van de LOAD-instructie. Net als hiervoor wordt er een geheugenadres geformeerd uit een deel van de instructiecode in het I-register en deze wordt dan naar het M-register gevoerd. De data die opgeborgen dient te worden (aanwezig in A of X), wordt via de Y-bus, de adder en de Z-bus naar het D-register geleid. Een commando om te schrijven wordt door de contrôle logica van de processor gegenereerd, waardoor de inhoud van D via de M-bus naar het bepaalde geheugenadres gevoerd wordt.

ADD — Een veel voorkomende rekenkundige functie is het optellen van een geheugenwoord bij de inhoud van de accumulator (A-register), waarbij de som in de accumulator opgeborgen wordt. Wederom kan uit de instructie in het I-register een adres geformeerd worden. De inhoud van deze geheugenplaats wordt naar het D-register gevoerd. Deze operand wordt dan via de X-bus naar de adder gevoerd na eerst door het operand register gegaan te zijn. Het getal in de accumulator wordt dan via de Y-bus naar de andere ingang van de adder gevoerd. De som wordt via de Z-bus teruggevoerd naar de accumulator.

SCHUIVEN — Een andere vaak voorkomende functie van de computer is het naar rechts of links schuiven van registerinhoud met 1 of meer plaatsen. Nadat in het I-register een 'shift'-instructie gedecodeerd is, wordt de inhoud van het gekozen register (A of X) via de Y-bus door de adder gevoerd. De 'shift' logica zorgt ervoor dat er 1 bit naar links of rechts, hetgeen bepaald wordt door de instructies, geschoven wordt, voordat de veranderde data via de Z-bus naar het register waar het vandaan kwam teruggevoerd wordt. Als er meer dan 1 bit geschoven dient te worden, wordt het proces nogmaals herhaald.

MULTI PROCESSORS — De tijd, nodig om de instructies op te halen en uit te voeren, bepaalt de maximale snelheid waarmee de computer kan werken. Het lezen uit en schrijven in het geheugen kost bij de 'fetch' en 'execute' cycli de meeste tijd. Enkele van de grotere, moderne computers kunnen echter een grotere operatiesnelheid bereiken door gebruik te maken van meer dan 1 processor. Deze processoren zijn dan met z'n allen aangesloten op een gemeenschappelijk geheugen. Deze multiprocessoren zijn dus in staat om parallelprogrammering uit te voeren, waardoor er een hogere snelheid bij het uitvoeren van het programma bereikt kan worden.

Tot zover de uitvoering van de instructies. In de volgende aflevering gaan we verder met de adresseer methoden. ■





Lezers schrijven

Geachte redactie,

Bij het lezen van het juli/augustusnummer j.l. van uw blad, trok het artikel van een digitale gitaar- en pianostemmer mijn aandacht. Ruim 10 jaar geleden heb ik mij namelijk met het onwikkelen van een soortgelijk apparaat bezig gehouden, dat uitmondde in een publicatie van het blad Radio Bulletin van december 1974. De gebruikte IC's en uitlezing doen nu ouderwets aan, maar in 10 jaar is er dan ook veel veranderd. Als ik mijn stemmer met die uit uw blad vergelijk, dan zie ik naast enkele overeenkomsten toch één groot verschil. Bij mijn stemmer wordt namelijk niet de frequentie, maar de periode-tijd gemeten. Ik zal trachten uit te leggen waarom ik voor deze, misschien wat minder voor de hand liggende, benadering heb gekozen.

Bij het meten van de frequentie duurt een nauwkeurige meting veel te lang. De toon-duur kan bij muziekinstrumenten, waarbij het geluid mechanisch wordt opgewekt, niet lang genoeg worden aangehouden. U zocht naar een compromis door het signaal slechts een halve seconde lang te meten. Aan de hand van een voorbeeld zal ik nu laten zien wat dat voor gevolgen heeft bij een toon van bijv. 440 Hz (de a').

In een halve seconde worden 220 pulsen gemeten, maar omdat de frequentie in de stemmer wordt verdubbeld, wordt toch 440 Hz afgelezen. Als deze te meten toon geen 440,0 Hz, maar 441,9 Hz is, dan worden toch slechts 220 pulsen gemeten. In het ongunstige geval betekent dit dus een meetfout van bijna 2 Hz. Een snaar met deze afwijking klinkt vals. Om de fout tot 0,2 Hz terug te brengen, is een meettijd van 5 sec. noodzakelijk. (Bij een piano hebben de hogere tonen ieder 3 snaren. Er mag geen zweving tussen deze snaren onderling zijn. Eén zweving per 5 seconde = 0,2 Hz is echter zeer acceptabel.) Alleen electronische muziekinstrumenten kunnen een toon 5 sec. lang op voldoende niveau aanhouden. U zult dus begrijpen waarom ik overging op periodemeting. De meetfout bij 440 Hz is

$$440 - 10^6 : \left(\frac{10^6}{440} + 1\right) = 0{,}2 \text{ Hz}$$

Deze waarde hangt af van de kristaloscillator. In dit geval is deze 1 MHz. De schmitt-trigger moet natuurlijk een zeer stabiel triggerpunt hebben. (Bij hoge frequenties komen de problemen: bij 1000 Hz is de meetfout 1 Hz, maar dan zitten we al in het 3-gestreept octaaf. Een hogere oscillator-frequentie of 10 i.p.v. 1 periode-meting is dan nodig.)

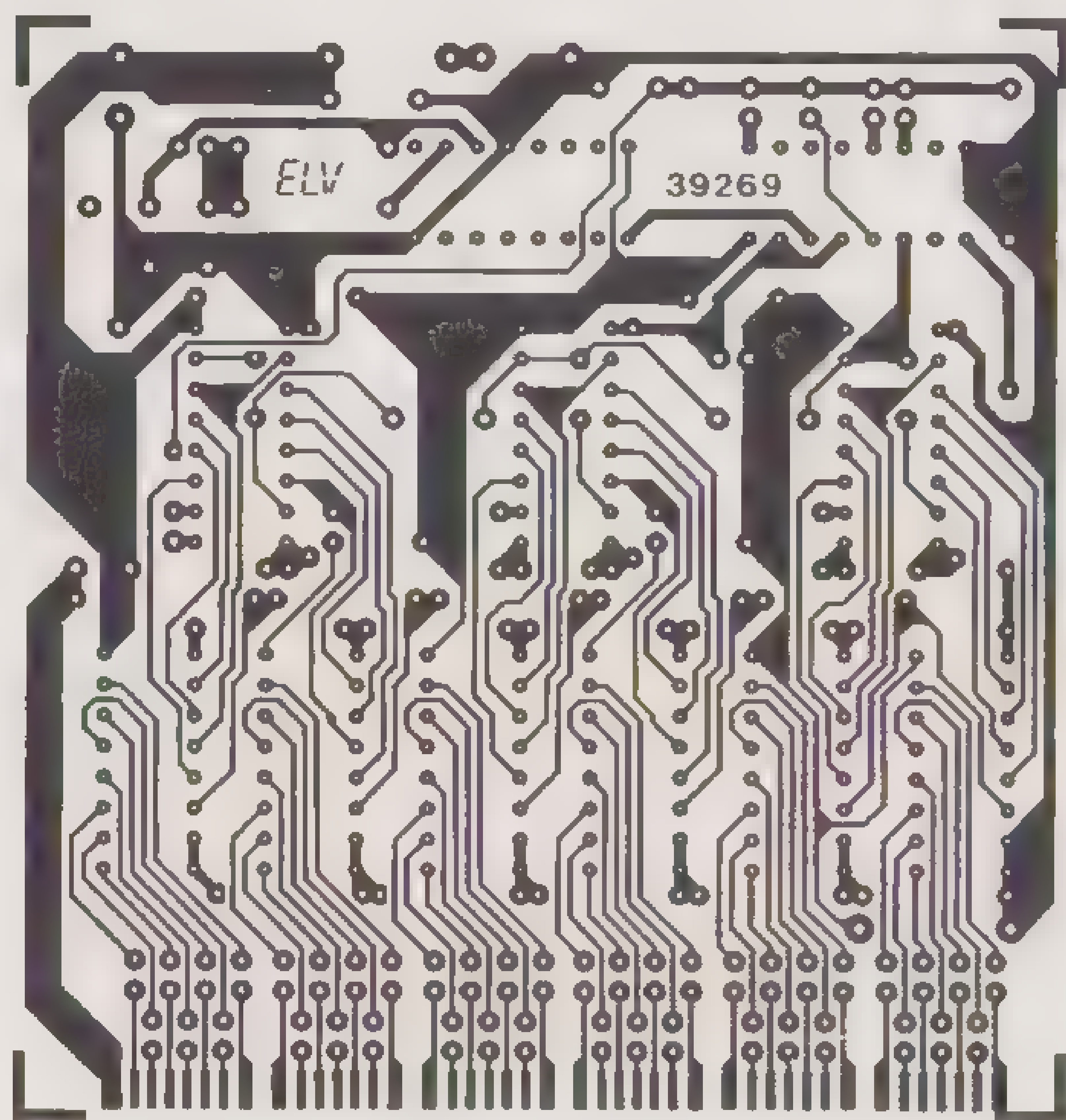
Wat mijn practijkervaringen betreft, is een electrische gitaar in dezelfde tijd zuiverder te stemmen dan op het gehoor. Uit uw artikel blijkt dat bij de piano de zangbodem voor problemen zorgt. Wanneer je een piano electronsich wilt stemmen, dan kun je dat het beste doen met behulp van een toongenerator. Deze wordt op de stemmer aangesloten en op de gewenste frequentie op dezelfde toonhoogte gebracht als de toongerator. Willen we het gehoor toch uitschakelen en alles direct met de stemmer doen, dan zal de stemmer verbeterd moeten worden zoals het opnemen van een bandfilter aan de microfooningang, om alle verstorende harmonischen buiten te sluiten.

Zo ben ik nu aan het experimenteren met een bandfilter rond het filter-IC R5620 (Reticon), waarbij het filter automatisch op de grondfrequentie van de te meten toon wordt gezet. Tenslotte enkele suggesties voor een verbeterd ontwerp van een stemapparaat dat zowel voor acoustisch gitaar als piano geschikt is.

1. Een bandfilter aan de ingang dat zich automatisch instelt op de grondfrequentie, eventueel voorzien van een dynamiek-compressor.
2. Geen frequentie, maar periodemeting. Als de uitlezing toch in frequentie wordt gewenst, dan kan hiervoor bijvoorbeeld een reken-IC worden tussengevoegd, die de periode naar frequentie omrekent.

Met dit schrijven hoop ik u van dienst te zijn geweest. Een eventuele reactie kunt u sturen aan:

Jan Peereboom
Keizerskroonweg 117
1611 DG Bovenkarspel.
Tel. 02285 - 12 668.



Boven: *de basisprint* ***(nr. 39269)*** *en* ***rechts*** *de uitleesprint* ***(nr. 39270)*** *van de inbouw frequentiemeter. (Project gepubliceerd in* ***Informatronica oktober, pagina 38-39.)***

Project 4½-cijferige precisie LED-thermometer*, pag. 42.*

Geheel links: *de basisprint* ***(nr. 37239)*** *en* ***in het midden*** *de uitleesprint* ***(nr. 37240)*** *en* ***onder*** *de hulpprint* ***(nr. 37241).***

Mededeling!
betreft: onderdelenservice

De lezers, die de laatste tijd bij ons projecten hebben besteld, zal het niet zijn ontgaan, dat de levering veel langer op zich liet wachten dan eigenlijk de bedoeling was. De oorzaak hiervan moet in eerste instantie worden gezocht bij onze leverancier, die om ons onbekende redenen niet op tijd kan leveren.

Omdat wij geen verbetering in deze situatie verwachten, hebben we tot onze spijt moeten besluiten de onderdelenservice — althans voorlopig — stop te zetten. Uiteraard zullen wij de lopende bestellingen — helaas met enige vertraging — afhandelen, maar voor de toekomst moeten wij [illegible] rechtstreeks doorverwijzen naar:

ELV
Postfach 1420
2950 Leer/Ostfriesland
B.R. Deutschland.

Het spijt ons bijzonder dat dit zo heeft moeten lopen, doch wij menen dat een levertijd van soms wel 3 maanden geen goede basis is voor de onderdelenservice.

NANTON PRESS B.V.
Onderdelenservice.

ADVERTEERDERS INDEX

ADVERTEREN? BEL 030 - 790644.

Tekenen & Schilderen

voor amateurs van 8 tot 80 jaar!

Gesprek met........
Anton Heijboer

Tekenen als hobby

Schilderen als hobby

Grafische technieken

Materialen

Ezels & penselen



EEN NANTON PRESS PRODUKTIE
ISSN 0169 - 7927

NIEUW:
Januari 1986 nummer
vanaf eind November a.s.
in de verkoop!!!!

TELECOMPUTING NOW

WITH OUR BARECOM™, A TECHNICAL BREAKTHROUGH, PROVIDES ONLY Pleasure and fun!



COMPOWER is successful in the most cost efficient achievements in telecomputing of personal computer all over the world. The new breeds of BARECOM™ modem for COMMODORE personal computers offer marvelous features not presented by others:

* *USER FRIENDLY: Sleek-design appearance.*
* *Smart Auto-select originate mode or answer mode.*
* *LED indicator assures perfect handshake to your Commodore 64.*
* *Low power consumption.*
* *Auto Dial, Auto Answer and Self-diagnose disconnect.*
* *Compatible with either Pulse line or Tone line.*
* *Complete communication softwares package included.*

Compower offers a complete series of modem devices in both BELL and CCITT Systems. We supply BARECOM™ add-on modems for Apple®, IBM®, and Commodore® personal computers, DATA Series stand alone modems, and modem phone for all computers with RS-232C interface. All modems are supported with easy-to-operate communication software. For details, contact us today!



BARECOM™ for IBM® PC



BARECOM™ for Apple®

Compower also supplies a complete range of Apple®, IBM®, and Commodore® compatible personal computer peripherals with supreme quality and fully technical support. For prosperous computer business tomorrow, be sure to contact us today.

IBM is registered trademark of IBM® Corp., APPLE® is a registered trademark of Apple Computer Inc., Commodore 64 is a registered trademark of Commodore® Electronic Ltd.



COMPOWER
TECHNOLOGY CORPORATION
TAIPEI, TAIWAN, R.O.C.